

Análisis de la intensidad de los costes de cambio en la industria de la telefonía móvil*

A study of the magnitude and drivers of switching costs in the mobile communications industry*

Juan Pablo Maícas**
Francisco Javier Sesé**

SUMARIO: 1. Introducción. 2. Costes de cambio y su aproximación empírica en la industria de la telefonía móvil. 3. Formulación de hipótesis. a. Características de las operadoras. b. Condiciones estructurales del mercado. c. Análisis de los efectos moderadores. 4. Metodología. 4.1. Un modelo de cálculo de costes de cambio. 4.2. Antecedentes de los costes de cambio. 5. Descripción de la muestra y medición de las variables. 5.1. Cálculo de los costes de cambio. 5.2. Antecedentes de los costes de cambio. 6. Resultados. 6.1. Cálculo de los costes de cambio. 6.2. Antecedentes de los costes de cambio. 7. Discusión y conclusiones. Referencias bibliográficas

Recepción del original: 01/02/2007

Aceptación del original: 19/06/2007

RESUMEN: El presente trabajo pretende profundizar en los determinantes de la intensidad de uno de los elementos que mayor relevancia está adquiriendo en el estudio de los mercados tecnológicos: los costes de cambio. Para acometer esta tarea abordamos el análisis de dos potenciales fuentes de dicha intensidad: (i) las relacionadas con las propias características de las empresas (tamaño y tiempo de permanencia en el mercado) y (ii) las que se derivan de las condiciones estructurales del mercado (ciclo de vida de la industria, nivel de competencia y regulación). Centraremos nuestro estudio en la industria de la telefonía móvil que, tanto por sus características estructurales como por la evolución que ha experimentado en los últimos años, adquiere una relevancia más que notable. Los principales resultados del trabajo apuntan a que, no sólo influyen en la intensidad de los costes de cambio variables bajo el

* Este trabajo ha contado con la ayuda financiera recibida del Ministerio de Educación y Ciencia y FEDER (SEJ2005/05968 y SEJ2005/01856) y de la Diputación General de Aragón, a través del reconocimiento de los autores del trabajo como miembros del grupo de excelencia Generés. Los autores desean asimismo agradecer expresamente los comentarios realizados por Lucio Fuentelsaz, Jaime Gómez y Yolanda Polo.

** Universidad de Zaragoza. Dpto. Economía y Dirección de Empresas- Gran Vía 2 • 50005 Zaragoza. Tel: 976 761000 / Fax: 976 761767. E-mail: jpmaicas@unizar.es, javisese@unizar.es

control de las operadoras, sino que también tienen una incidencia significativa el contexto (entorno) en el que éstas operan. Este hecho contribuye a explicar, si quiera parcialmente, las diferencias que se observan en los niveles de competencia de los mercados analizados.

Palabras clave: costes de cambio, telefonía móvil, competencia, regulación, difusión, características de las operadoras.

Códigos JEL: L13, L96

1. Introducción

Los costes de cambio se han convertido en un elemento central en la denominada economía de la información (Farrell y Klemperer, 2006). Por un lado, su presencia es incuestionable en mercados como el del software, el hardware o la telefonía móvil (Shapiro y Varian, 1998; Shy, 2002). Por otro, su influencia en el proceso de elección de los usuarios y su impacto en los mercados está siendo objeto de estudio creciente por parte de la comunidad científica.

En origen, los modelos teóricos (Klemperer, 1987a, 1987b, 1995; Farrell y Shapiro, 1988; Beggs y Klemperer, 1992) atribuyen a los costes de cambio una incidencia manifiesta sobre cuestiones tan relevantes como la dinámica competitiva de los mercados o el comportamiento de los usuarios. En cierta medida, se asume que dichos costes actúan como argumento *diferenciador* del producto o servicio ofrecido por la empresa, concediéndole cierto poder de maniobra sobre su base de clientes. Klemperer (1995:518) ilustra esta cuestión de la siguiente forma: «*si los costes de cambio son lo suficientemente importantes, productos homogéneos ex ante se convierten, después de la compra, en heterogéneos*». Esta afirmación tiene connotaciones notables, entre otras, en parcelas tan relevantes como las políticas de fijación de precios o la obtención de beneficios extraordinarios (Farrell y Klemperer, 2006).

Desde el punto de vista de la gestión empresarial, la relevancia de los costes de cambio estriba en que pueden llegar a constituir una importante barrera a la salida para los usuarios, hasta el punto que les impida *abandonar* la empresa. Si se supera un determinado umbral, se dice que el consumidor se encuentra anclado (Shapiro y Varian, 1998). Este hecho concede una especial relevancia a este tipo de costes por cuanto los posiciona como potencial fuente de creación de valor a largo plazo (Amit y Zott, 2001; Hess y Ricart, 2003).

Sin embargo, a pesar de la preponderancia de esta variable en la economía de la información, su contraste empírico se encuentra en un estado embrionario (Knitell, 1997; Chen y Hitt, 2001; Shy, 2002), no sólo a la hora de valorar su influencia en la dinámica competitiva de los mercados, sino, de manera notable, en la concreción de los elementos que determinan su composición y su intensidad.

Este trabajo pretende arrojar luz en esta última dirección, esto es, analizando los determinantes de la intensidad de los costes de cambio. Para ello, tomaremos como sustento la industria de la telefonía móvil que, si atendemos al creciente número de investigaciones que están proliferando en los últimos

años sobre este particular (Grzybowski, 2005, en prensa; Kim, 2005; Lee *et al.*, 2006), parece erigirse en un escenario especialmente apropiado para el análisis de este fenómeno.

Siendo este el eje sobre el que se articula el trabajo, afrontamos en el desarrollo del mismo dos retos de forma secuencial. El primero de ellos pasa por cuantificar la magnitud de los costes de cambio. Esta es una tarea sobre la que apenas se encuentran referencias en la literatura, fundamentalmente por la dificultad que entraña el cálculo o la estimación de dichos costes (Carlsson y Löfgren, 2006). Para acometer esta primera parte del trabajo utilizamos una sencilla propuesta formulada por Shy (2002) que se sirve exclusivamente de precios y cuotas de mercado para el cálculo de estos costes.

En una segunda etapa profundizamos en los determinantes de la intensidad de los costes de cambio. Recientemente, algunos trabajos han investigado el papel de determinados factores que inciden en la formación de costes de cambio (Chen y Hitt, 2002; Kim, 2005; Lee *et al.*, 2006; Grzybowski, en prensa). Una característica común a las investigaciones anteriormente citadas es que en ellas se analiza el papel desempeñado por las empresas en la determinación de dichos costes. Sin embargo, hasta donde alcanza nuestro conocimiento, no existe ninguna investigación que analice esta coyuntura en un contexto multi-país. En consecuencia, no hay margen para introducir variables que analicen las diferencias derivadas de operar en escenarios distintos.

Este trabajo se desmarca de los anteriores introduciendo, además de las características de las empresas, las condiciones estructurales del mercado que, como la literatura teórica ha puesto de manifiesto, pueden jugar un papel relevante en la formación de los costes de cambio (Sharpe, 1997; Hess y Ricart, 2003; Farrell y Klemperer, 2006).

Por consiguiente, en este trabajo hacemos una separación clara entre aquellos elementos que tienen origen en las propias operadoras -tamaño y tiempo de permanencia en el mercado- y aquéllos que residen en cuestiones intrínsecas a las condiciones estructurales del mercado -penetración del servicio, ciclo de vida de la industria y actividad del regulador-. Esta distinción nos permite evaluar hasta qué punto las características de las operadoras constituyen una fuente para construir costes de cambio y en qué medida éstos vienen condicionados por cuestiones fuera del alcance de las empresas y que tienen más que ver con la propia conformación y dinámica de la industria.

Con objeto de clarificar estas cuestiones, el trabajo se contextualiza en dos mercados europeos, el español y el inglés, que por sus asimetrías y divergencias en las variables que fundamentan el análisis pueden resultar de especial interés para nuestros propósitos. El periodo elegido para la realización del contraste empírico comprende desde el último trimestre de 1998 hasta el tercero del 2005, lo que cubre prácticamente la totalidad de la historia del sector.

El resto del trabajo se estructura como sigue: la sección segunda profundiza en la literatura afín a la industria de la telefonía móvil, destacando sobremanera aquella que ha tratado de analizar el papel de los costes de cambio en el sector. A continuación, la sección tercera permite enmarcar el proceso de formulación de hipótesis, articulándolo en torno a dos ejes: por un lado, aquellas hipótesis que relacionan intensidad de los costes de cambio con las caracterís-

ticas de las operadoras y por otro, aquéllas que asocian costes de cambio a las condiciones estructurales del mercado. La sección cuarta presenta la metodología utilizada, diferenciando entre la conducente al cálculo de los costes de cambio, y la que presenta el modelo empírico dirigido al contraste de los determinantes de la intensidad de los costes de cambio. En la sección quinta se presenta la descripción de la muestra y la medición de las variables. Por su parte, la sección sexta presenta los resultados del trabajo. Dentro de esta sección, en una primera parte se aborda el cálculo de los costes de cambio para los dos mercados considerados y, en segundo lugar, se presentan las estimaciones del modelo empírico. Finalizamos el trabajo con una discusión a partir de los principales resultados que se derivan del mismo.

2. Costes de cambio y su aproximación empírica en la industria de la telefonía móvil.

En multitud de mercados es habitual que consumidores que previamente han comprado a una determinada empresa manifiesten ciertas reticencias a cambiar a otra, incluso en un contexto donde las alternativas que baraja el usuario sean funcionalmente idénticas (Klemperer, 1995). La presencia de costes de cambio justifica este tipo de comportamientos.

Los costes de cambio han sido analizados en diferentes contextos y con propósitos muy diversos. Sin duda, y hasta la fecha, la Economía Industrial es la disciplina que con más interés ha abordado este fenómeno. Los resultados obtenidos subrayan la capacidad de los costes de cambio para influir en las variables competitivas de las industrias en las que están presentes y para conceder cierto poder de mercado a las empresas que son capaces de explotar los beneficios que se derivan de ellos (Farrell y Klemperer, 2006 constituye una excelente revisión sobre este particular).

Sin embargo, a pesar de la importancia que la literatura teórica atribuye a los costes de cambio –especialmente en la economía de la información (Shapiro y Varian, 1998)– en cuestiones tan relevantes como su incidencia en el nivel de competencia de los mercados o en el comportamiento y decisiones de los consumidores, el desarrollo de la literatura empírica se encuentra en un estado claramente incipiente.

Son varios los trabajos que en los últimos años y, en el ámbito de la industria de la telefonía móvil, han tratado de cubrir esta carencia. Así, Buehler y Haucap (2004) estudian las consecuencias que se derivan de la introducción de la portabilidad numérica y postulan que esta medida supone la abolición, casi en su totalidad, de los costes de cambio a los que se enfrentan los usuarios. En la misma línea, Lee et al. (2006) estudian el impacto de la portabilidad numérica sobre los costes de cambio en el mercado coreano. Los autores concluyen que la introducción de dicha medida reduce los costes de cambio, pese a lo cual su magnitud continua siendo significativamente elevada. Dos trabajos recientes de Kim (2005) y Grzybowski (en prensa) estiman la cuantía de costes de cambio en los mercados coreano e inglés respectivamente. Ambos concluyen que la magnitud de dichos costes difiere de manera significativa entre las ope-

radoras que conforman sus respectivos mercados de estudio. Además, postulan que la elección de compañía por parte de los usuarios también queda explicada por la heterogeneidad observable y no observable de sus gustos.

Pese a este creciente interés por el análisis de los costes de cambio en el mercado de la telefonía móvil, existen todavía determinadas carencias que necesitan ser abordadas. En particular, respecto a los antecedentes de los costes de cambio, los trabajos señalados han utilizado técnicas de elección discreta que permiten modelizar el comportamiento de cambio de los usuarios. A partir de aquí se vincula dicho comportamiento con las características de los usuarios para concluir qué consumidores son más propensos al cambio y cuáles más reticentes.

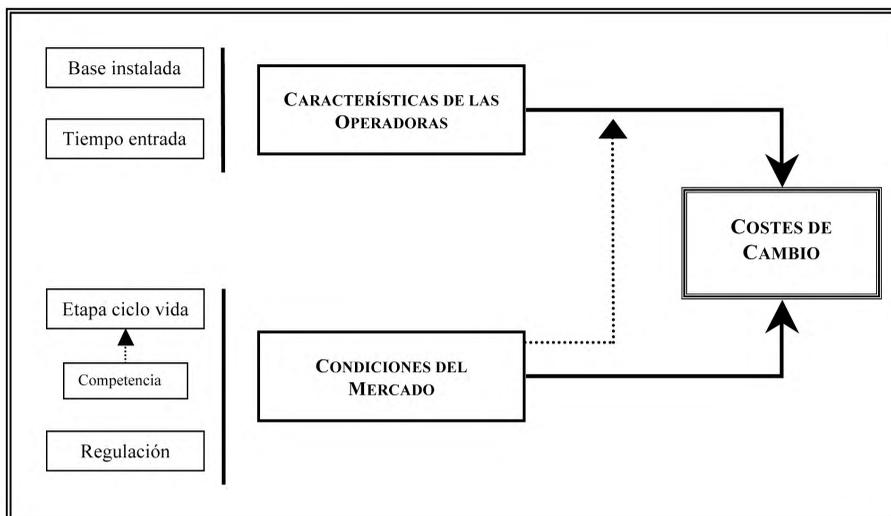
Nuestra aproximación pretende extender la literatura de costes de cambio mediante un análisis directo de sus antecedentes, esto es, procedemos en primer lugar al cálculo de los costes de cambio para, posteriormente, analizar qué variables condicionan su intensidad.

3. Formulación de Hipótesis.

El proceso de formulación de hipótesis que se presenta a continuación tiene por objeto dirimir qué factores afectan a la intensidad de los costes de cambio. Para ello, analizamos la incidencia de dos tipos de elementos sobre dicha intensidad, (a) características que definen a las operadoras y (b) condiciones estructurales de los mercados. Los primeros son habituales en los estudios recientes sobre la materia. Por el contrario, los segundos constituyen una novedad en este tipo de análisis, a pesar de que la literatura ha reconocido que la magnitud de los costes de cambio puede depender de variables de entorno (Sharpe, 1997; Hess y Ricart 2003; Chen y Forman, 2006). Probablemente, la razón que justifica la ausencia de variables de entorno en estudios precedentes estriba en que las investigaciones realizadas sobre este particular se circunscriben a una única industria en un único país, lo que confiere cierta homogeneidad a las empresas en esta dimensión.

La Figura 1 recoge el modelo conceptual sobre los antecedentes de los costes de cambio.

FIGURA 1.—Modelo conceptual: Antecedentes de los costes de cambio



(A) CARACTERÍSTICAS DE LAS OPERADORAS

La literatura sobre costes de cambio concede un papel preponderante a las empresas en el levantamiento de este tipo de barreras (Shapiro y Varian, 1998; Chen y Hitt, 2005; Chen y Forman, 2006). La formulación de estas dos primeras hipótesis pone énfasis en la relación que existe entre algunas características de las operadoras –tamaño y tiempo de permanencia en el mercado– y la intensidad de los costes de cambio.

En la economía de la información, la base instalada de una compañía representa uno de los activos más importantes con los que ésta cuenta (Shapiro y Varian, 1998; Farrell y Klemperer, 2006). En la industria de las telecomunicaciones móviles y en relación con esta base instalada, es práctica habitual por parte de las operadoras establecer políticas de precios que premien las llamadas realizadas dentro de su propia red (*on-net calls*) en detrimento de las que se realizan con destino a una red externa (*off-net calls*).

De este modo, los usuarios que realizan comunicaciones con origen y destino en la red de un mismo operador soportan un coste –precio– significativamente inferior a aquellos que efectúan comunicaciones cuyo destino es la red de un competidor¹. Como consecuencia de ello, los clientes adscritos a la operadora con un mayor número de suscriptores tienen, en término medio, un coste menor en sus comunicaciones (puesto que la probabilidad de que la red de destino sea la misma que la de origen es superior)². Por el contrario, los usua-

¹ La diferencia entre las tarifas *on net* y *off net* puede llegar a ser de una magnitud elevada, siendo en promedio en el mercado español de 9 céntimos por minuto (CMT, 2005).

² Las operadoras tratan de trasladar esta idea a su base de usuarios a través de campañas publicitarias que rezan lemas del tipo: “*Como somos más pagamos menos*”.

rios adscritos a un proveedor de servicios de telefonía móvil con un menor número de suscriptores soportan un mayor coste, en término medio, en sus comunicaciones por un razonamiento análogo al anterior.

Los clientes de la operadora con mayor número de usuarios tendrán que hacer frente, por tanto, a un mayor coste de cambio, puesto que deberán renunciar a la pertenencia a esa base instalada que, como hemos visto, en última instancia se traduce en tarifas más ventajosas. Por el contrario, los suscriptores de las compañías con un menor número de usuarios soportarán un nivel menor de barreras al cambio. Este razonamiento podría afrontarse desde una perspectiva de efectos de red. Farrell y Klemperer (2006) se refieren a esta situación como efectos de red mediados a través del precio. Su argumento es que la utilidad que obtienen los clientes por el uso del servicio de telefonía móvil, en una compañía que establece tarifas como las descritas, es creciente con el número de usuarios adscritos a dicha red. La óptica de los costes de cambio entendería el tránsito entre compañías como una desutilidad creciente con el número de usuarios³. En consecuencia:

H₁: El número de usuarios de las operadoras posee un efecto positivo sobre la intensidad de los costes de cambio.

Los antecedentes y consecuencias del momento en que las empresas se incorporan a los mercados han sido ampliamente analizados en la literatura (Lieberman y Montgomery, 1988, 1998). El momento de entrada constituye un aspecto determinante para analizar la posición actual y la supervivencia de las empresas en los entornos en los que operan, puesto que ser el primero en introducirse en un mercado –o estar incluido en el grupo pionero– puede comportar importantes ventajas (Lieberman y Montgomery, 1988). Entre ellas, disponer de un periodo de tiempo –hasta la entrada de nuevos competidores–, durante el cual es posible disfrutar de una posición ventajosa o de privilegio (asimilable a un monopolio temporal) que permite asentar y reforzar posiciones. Usero y Fernández (2006) analizan en qué condiciones ser un pionero en la industria de la telefonía móvil puede constituir una fuente de ventaja competitiva a largo plazo. El trabajo confirma la existencia de una ventaja a favor de las operadoras que se introducen en el mercado en las primeras etapas, aunque estos autores postulan que dicha ventaja se ve erosionada conforme se va desarrollando el proceso competitivo entre pioneros y seguidores.

Por otra parte, en un sector caracterizado por la presencia de costes de cambio, como el de la telefonía móvil, construir una base de clientes sólida en los estadios iniciales del mercado es absolutamente fundamental y prioritario (Klemperer, 1995)⁴. El argumento que subyace a esta afirmación pasa por reco-

³ En esta línea argumental, Arroyo-Barrigüete y López-Sánchez (2005) y López-Sánchez y Arroyo-Barrigüete (2006) constituyen excelentes revisiones para aproximar el concepto de efectos de red desde un punto de vista estratégico.

⁴ Hasta tal punto es relevante esta afirmación que Klemperer (1995) identifica la base instalada como un indicador del *éxito* de la empresa a largo plazo en presencia de costes de cambio. Por ello, es relativamente habitual asistir a guerra de precios en los estadios iniciales de desarrollo de un mercado en aras a adquirir el mayor número de usuarios posible (Klemperer, 1989).

nocer que los usuarios que se adscriben en nuestro caso a una determinada operadora, encuentran importantes barreras a la salida. Por esto, ser el primero en iniciar este proceso de captación de usuarios adquiere una relevancia crucial⁵.

Al mismo tiempo, los costes de cambio se ven retroalimentados conforme la relación entre empresa y usuario progresa en el tiempo. Este proceso es consecuencia, entre otros, de la realización de inversiones específicas entre las partes, de la venta de servicios complementarios o de la existencia de programas de fidelización que refuerzan la relación empresa-consumidor haciendo más difícil la salida de este último (Shapiro y Varian, 1998). Como resultado de esta argumentación podemos concluir que:

H₂: El tiempo de permanencia en el mercado posee un efecto positivo sobre la intensidad de los costes de cambio.

(B) CONDICIONES ESTRUCTURALES DEL MERCADO

Las condiciones estructurales en las que se desenvuelve la actividad de una determinada empresa influyen sin duda en su comportamiento y en las decisiones a tomar. Por este motivo, analizamos la incidencia de estas condiciones en la intensidad de los costes de cambio. En particular, nos centraremos en el papel desempeñado por el ciclo de vida de la industria, la competencia existente en un mercado y la actividad del regulador.

La etapa de desarrollo por la que atraviesa una determinada industria puede tener efectos significativos sobre la intensidad de los costes de cambio. La literatura sobre el ciclo de vida de la industria está ampliamente desarrollada (Klepper, 1996, 1997; Cusumano *et al.*, 2006) y, en términos generales, postula que las etapas de nacimiento de una industria se corresponden con escenarios en los que las empresas compiten vía diferenciación, invirtiendo de forma intensa en el desarrollo de nuevas características de los productos, mientras que, conforme el mercado se satura y las necesidades de los consumidores están definidas con mayor precisión, la competencia se traslada a los costes y se centra en explotar las economías de escala (Cusumano *et al.*, 2006).

Como resultado de esta evolución, las etapas de madurez de los mercados se corresponden con situaciones en las que (i) la competencia entre las empresas tiene lugar de forma más intensa y (ii) el ritmo de innovación tecnológica se limita a simples modificaciones en el producto o a intentos por reducir el coste de producción (Agarwal y Gort, 2002).

En el primer caso, la intensificación de la competencia se traduce en una convergencia paulatina de los precios que implícitamente supone una rebaja en los costes de evaluación o los costes de búsqueda en los que incurriría un usuario ante un eventual cambio (Weiss y Heide, 1993; Jones *et al.*, 2002). Así,

⁵ En el ámbito de las telecomunicaciones móviles, el reconocimiento de esta relevancia queda de manifiesto en las ingentes inversiones que hacen las operadoras en la captación de usuarios, bien a través de la subvención de terminales, bien a través de cupones de descuento en llamadas.

conforme el mercado va atravesando etapas y asistimos a esa convergencia en precios, la evaluación y búsqueda por parte de los usuarios resulta más sencilla puesto que la comparación entre alternativas se produce entre *iguales* (Chen y Hitt, 2005).

Por otra parte, la disminución en el ritmo de innovación tecnológica tiene consecuencias notables sobre el grado de diferenciación del producto, en el sentido que cuanto más avanzado se encuentre el desarrollo de la industria, menor resulta la innovación por parte de las empresas y, en consecuencia, el producto será percibido como homogéneo por parte del usuario final.

Esta homogeneidad en términos tecnológicos también tiene implicaciones importantes sobre la intensidad de los costes de cambio, en el sentido que supone una minoración ostensible de los costes psicológicos relacionados con el riesgo o incertidumbre que supone el cambio a un nuevo producto o servicio que se desconoce (Heide y Weiss, 1995). Pero, además, esta homogeneización en términos tecnológicos implica también una reducción de los costes de búsqueda y aprendizaje en la medida que, de nuevo, la comparación se realizará entre iguales.

Por tanto, postulamos que:

H_{3a}: La evolución del ciclo de vida de la industria influye de manera negativa sobre la intensidad de los costes de cambio.

El impacto de la evolución del ciclo de vida de la industria sobre los costes de cambio puede verse moderado por la intensidad con la que intervienen tanto el grado de competencia como el ritmo de innovación tecnológica. Nuestra propuesta pasa por reconocer que habrá contextos donde las consecuencias de la evolución de estos aspectos serán más acusadas, y otros donde lo serán menos.

Así, y en el caso que nos ocupa –telefonía móvil– para un ámbito europeo, la tecnología que sirve para la provisión de los servicios básicos se encuentra estandarizada⁶, lo que ofrece escaso margen de maniobra a las operadoras en el ámbito de la innovación tecnológica, al menos, en la dupla habitual proceso-producto. Como resultado, la incidencia de esta innovación sobre la intensidad de los costes de cambio posee una relevancia de segundo orden. En otros términos, decimos que la tecnología se introduce de forma exógena, tiene la misma evolución para todas las operadoras y países que actúan bajo un mismo entorno y, por tanto, se comporta como una constante.

Por el contrario, los niveles de competencia asociados a cada mercado sí que presentan diferencias significativas entre sí –pueden depender, entre otros factores, del número de operadoras en el mercado doméstico o de si la operadora establecida emana directamente del antiguo monopolio estatal– y están en disposición, en consecuencia, de atemperar o acelerar los efectos que se derivan de la

⁶ Hágase notar que para la provisión de servicios de Segunda y Tercera Generación de telefonía móvil, las tecnologías *impuestas* desde organismos supranacionales fueron respectivamente GSM y UMTS.

evolución de la industria a lo largo de las etapas que establece su ciclo de vida.

En este sentido, etapas iniciales del desarrollo de la industria se corresponden con niveles de competencia reducidos. En estas etapas, el desarrollo de costes de cambio se convierte en una parte esencial de la estrategia (Chen y Hitt, 2005). Por otra parte, en la medida en que los niveles de competencia son laxos en estas primeras etapas, las empresas disponen de un mayor margen de manobra para estrechar las relaciones con sus clientes y, en consecuencia, fomentar el desarrollo de los costes de cambio (Farrell y Klemperer, 2006). Lo contrario sucedería en las etapas de madurez del desarrollo de la industria; la intensificación de la competencia y la homogeneización de producto a la que hacíamos alusión conceden a las empresas un poder de actuación sustancialmente menor en materia de costes de cambio.

No obstante, la evolución de los niveles de competencia no es coincidente en todos los mercados y podemos asistir a situaciones donde, para una misma etapa de desarrollo de la industria –por ejemplo en términos de difusión de la tecnología–, la competencia que presentan dos o más mercados puede reflejar diferencias importantes. Así, si la competencia que presenta un mercado es reducida, el impacto de la evolución del ciclo de vida de la industria sobre la intensidad de los costes de cambio se verá atenuada y, por el contrario, cuanto mayor sea el nivel de competencia para una determinada etapa de evolución de la industria, mayor será la incidencia del ciclo de vida de la industria en la intensidad de los costes de cambio.

A partir de esta discusión es posible postular lo siguiente:

H_{3b}: El nivel de competencia actúa como moderador en la relación entre la evolución de la industria y la intensidad de los costes de cambio. Menores niveles de competencia atenúan el impacto negativo de la evolución del ciclo de vida sobre los costes de cambio.

La industria de la telefonía móvil presenta ciertas peculiaridades que nos obligan a detenernos en algunas de ellas en aras a profundizar en la comprensión de los costes de cambio. Entre dichas peculiaridades destaca la actuación permanente por parte del regulador (Grzybowski, 2005).

En este sector, la intervención del regulador se plasma en la posibilidad de suprimir o mitigar algunas barreras que limitan la capacidad de actuación de los usuarios. Dentro de este ámbito, uno de los aspectos que mayor influencia posee sobre la intensidad de los costes de cambio es la portabilidad numérica (Viard, en prensa; Grzybowski, 2005, en prensa). Durante un largo periodo de tiempo, la imposibilidad de portar el número ante una eventual sustitución de proveedor, constituyó una fuente importante de costes de cambio. Investigaciones recientes, citadas en la sección segunda del trabajo, subrayan la importancia de la portabilidad como elemento que permite reducir la magnitud de los costes de cambio, facilitando, de este modo, el tránsito de usuarios entre compañías.

Por consiguiente, podemos formular la siguiente hipótesis como sigue:

H_{4a}: La introducción de portabilidad numérica en la industria tiene un impacto negativo sobre la intensidad de los costes de cambio.

Sin embargo, la evidencia empírica más reciente observada en los diferentes mercados en los que se ha implementado la portabilidad numérica parece mostrar que los efectos de la misma no son inmediatos, sino que afloran con cierta dilación en el tiempo (Ofitel, 2003, Buehler y Haucap, 2004). Así lo muestra la evolución de números portados, que es prácticamente testimonial en las primeras etapas de implantación de la medida y sólo se convierte en significativa una vez que ésta se consolida.

Como consecuencia de esta argumentación:

H_{4b}: El impacto negativo de la portabilidad numérica sobre la intensidad de los costes de cambio es tanto mayor cuanto mayor es el tiempo de implantación de la medida en el mercado.

(C) ANÁLISIS DE LOS EFECTOS MODERADORES

Además del análisis de los efectos directos de ambos grupos de factores (características de las empresas y condiciones estructurales de los mercados), este trabajo incorpora todos los posibles efectos moderadores entre dichas variables. Su inclusión permitirá analizar cómo las condiciones particulares de los mercados moderan la efectividad de las variables empresariales sobre la intensidad de los costes de cambio. Estudios previos en la literatura estratégica han mostrado el papel moderador de las condiciones estructurales de los mercados sobre determinadas variables, como la rentabilidad empresarial (McGahan y Porter, 1997). Nuestro trabajo pretende aportar cierta intuición sobre como se relacionan los dos grupos de variables explicativas del modelo.

4. Metodología

4.1. UN MODELO DE CÁLCULO DE COSTES DE CAMBIO

Shy (2002) hace una propuesta sencilla e intuitiva para la obtención de los costes de cambio. En ésta sólo intervienen para su cálculo precios y cuotas de mercado. En todo caso, se trata de una metodología con cierto calado que ya ha sido utilizada con propósitos similares a los que se presentan en esta investigación (Carlsson y Löfgren, 2006, Kraft y Salies, 2006, Salies, 2006).

El modelo parte de un mercado con dos empresas, A y B, tal que los consumidores se distribuyen inicialmente entre ellas a razón de N_A (tipo α) y N_B (tipo β); p_A y p_B denotan los precios de ambas empresas; y $s > 0$ el coste de transitar entre ellas. De este modo, la utilidad de cada consumidor se define de la siguiente forma:

$$U_{\alpha} \stackrel{def}{=} \begin{cases} -p_A & \text{si permanece en A} \\ -p_B - s & \text{si cambia a B} \end{cases}$$

El razonamiento para un usuario con origen en B se realizaría de forma análoga. Del mismo modo, se denota por n_A (n_B) al número de usuarios de A (B) en el siguiente periodo. Esto implica que:

$$n_A = \begin{cases} 0 & \text{si } p_A > p_B + s \\ N_A & \text{si } p_B - s \leq p_A \leq p_B + s \\ N_A + N_B & \text{si } p_A < p_B - s \end{cases}$$

El modelo normaliza los costes marginales a cero (lo que no resulta especialmente restrictivo para el caso del sector de las telecomunicaciones, donde la carga de costes importante está referida a las infraestructuras asociadas a la construcción de la red) tal que el beneficio que obtiene cada empresa es:

$$\pi_A(p_A, p_B) = p_A n_A$$

De nuevo, la situación es simétrica para la empresa B.

El par de precios que constituyen un equilibrio Nash para este problema es:

$$p_A = \frac{(N_A + N_B)(N_A + 2N_B)s}{(N_A)^2 + N_A N_B + (N_B)^2} \quad \text{y} \quad p_B = \frac{(N_A + N_B)(2N_A + N_B)s}{(N_A)^2 + N_A N_B + (N_B)^2}$$

Sin embargo, este resultado sólo es extrapolable para un contexto en el que interaccionan dos empresas. Para extender esta situación a una que contemple la existencia de más de dos empresas se procede como sigue. En primer lugar, se asume una ordenación de empresas por tamaños del siguiente tipo:

$$N_1 > N_2 > \dots > N_D$$

A continuación, el modelo aplica la siguiente regla de comportamiento: *Cada empresa $i \neq D$ verá amenazada su posición por la posibilidad de que D fije un precio por debajo del suyo. Por tanto, fijará su precio, p_i , tomando como referencia el cargado por la empresa D . Del mismo modo, la empresa D contemplará la posibilidad de ser objetivo de la empresa 1, por lo que fijará su precio, p_D , en referencia a p_1 .*⁷

⁷ Para una ilustración más detallada del funcionamiento de este tipo de comportamiento fundamentado en la idea de *undercut equilibrium*, así como para una mejor interpretación y desarrollo de los resultados del modelo, consúltese Shy (2002).

Shy (2002) introduce esta norma de conducta en el problema de maximización de beneficio de cada empresa, tal que se obtienen las siguientes expresiones para los costes de cambio:

$$s_i = p_i - \frac{N_D p_D}{N_1 + N_D} \quad \text{mientras que} \quad s_D = p_D - \frac{N_1 p_1}{N_1 + N_D}$$

Donde s_i representa el coste de cambio para cada empresa $i \neq D$. Observamos que esta magnitud se comporta de forma creciente con el precio y tamaño de la propia empresa y decreciente con el tamaño y precio de la empresa D . Por su parte, s_D es el coste de cambio para la empresa D , que es creciente con su precio y tamaño y decreciente con el tamaño y precio de la empresa 1.

4.2. ANTECEDENTES DE LOS COSTES DE CAMBIO.

Uno de los propósitos fundamentales de la investigación consiste en profundizar en los determinantes de la intensidad de los costes de cambio sobre la base de dos factores fundamentales: las características de las operadoras y las condiciones estructurales de los mercados en los que desarrollan su actividad. En consecuencia, el modelo empírico se ajusta a la siguiente expresión:

$$s_i = f(MS, O_i)$$

donde s_i , los costes de cambio de la operadora i , son función de las condiciones estructurales del mercado, MS , y de las características propias de cada operadora, O_i .

La especificación del modelo anterior viene dada por la siguiente expresión:

$$s_{ij} = \alpha + \beta_1 * USU_{ij} + \beta_2 * TIME_{ij} + \beta_3 * PEN_j + \beta_4 * HERF_j + \beta_5 * PEN_j * HERF_j + \beta_6 * PORT_j + \beta_7 * PORTIME_j + \beta_8 * PORTIME_j * PAÍS_j + \varepsilon_{it}$$

5. Descripción de la Muestra y Medición de las Variables

La muestra que utilizamos en este trabajo procede en gran parte de la base de datos *Global Wireless Matrix* que contiene información de carácter trimestral desde el último trimestre de 1998 hasta el tercero de 2005. Este periodo cubre buena parte de la historia del sector en términos de penetración, puesto que se pasa de una difusión que no supera en el promedio de la UE el 25%, a un ratio de penetración, también en términos medios, cercano al 100%. La ausencia de información comparable a nivel internacional para fechas anteriores al comienzo de nuestra selección imposibilita ampliar la ventana de análisis. Adicionalmente, también se recaba información para algunas variables de

la Internacional Telecommunications Union (ITU) y de la International Telecommunications Users Group (INTUG).

En la estimación se consideran dos países, España y Reino Unido, lo que pensamos puede ser especialmente adecuado dadas las asimetrías observadas en algunas de las variables sobre las que se asientan las hipótesis descritas. En este sentido y, a pesar de que la penetración de la telefonía móvil en ambos países ha seguido una senda similar –prácticamente idéntica a la presentada por la UE–, los niveles de competencia observados en ambos mercados y la actuación de sus respectivos reguladores se sitúan en extremos opuestos.

5.1. CÁLCULO DE LOS COSTES DE CAMBIO

Tal como se ha señalado previamente, el modelo propuesto por Shy (2002) para obtener la magnitud de los costes de cambio requiere disponer únicamente de información acerca de precios y cuotas de mercado para su cálculo. Para aproximarnos a los precios utilizaremos la variable ARPU (siglas en inglés de ingreso medio por usuario)⁸, mientras que las cuotas de mercado serán el resultado de dividir el número de usuarios por operadora entre el total de usuarios en el mercado. Ambas informaciones han sido extraídas de la base de datos *Global Wireless Matrix* (GWM). La Tabla 1 presenta los estadísticos descriptivos de las variables tanto para la muestra completa y como para los países considerados.

TABLA 1.—*Descripción de las variables*

<i>Variable</i>	<i>Observ.</i>	<i>Media</i>	<i>Desv. Estand.</i>	<i>Min.</i>	<i>Max.</i>
MS	196	0,28	0,12	0,01	0,68
MS _{España}	84	0,33	0,17	0,01	0,68
MS _{RU}	112	0,25	0,04	0,15	0,37
ARPU	196	34,46	6,05	26,00	51,40
ARPU _{España}	84	31,63	4,12	26,00	46,00
ARPU _{RU}	112	36,59	6,40	26,00	51,40

5.2. ANTECEDENTES DE LOS COSTES DE CAMBIO.

La Tabla 2 glosa las diferentes fuentes de información de las que procede cada una de las variables consideradas. La descripción de las variables introdu-

⁸ Esta medida se utiliza con frecuencia en el sector como aproximación a los precios, dada la complejidad para precisarlos de otra forma. El propio Shy (2002) la utiliza para el cálculo de los costes de cambio en el mercado de telefonía móvil israelí.

cidas para analizar los determinantes de la intensidad de los costes de cambio se muestra en la Tabla 3, junto con su efecto esperado sobre la magnitud de dichos costes.

TABLA 2.—*Fuentes de información*

Variable	Fuente
<i>Condiciones estructurales</i>	
Penetración (PEN)	GWM y ITU
Concentración (HERF)	GWM
Portabilidad (PORT)	INTUG
Tiempo de implantación de la portabilidad (PORTABTIME)	INTUG
<i>Operadora</i>	
Tamaño (USU)	GWM
Tiempo de permanencia (TIME)	GWM

TABLA 3.—*Descripción de las variables*

Hipótesis	Variable	Efecto esperado sobre los costes de cambio
	Variable dependiente	
	(SC): Costes de cambio calculados a partir del modelo propuesto por Shy (2002).	
	Variables independientes	
<i>Operadoras</i>		
H1: Número de usuarios	(LNUSU): Tamaño en términos logarítmicos medido a través del número de usuarios	+
H2: Tiempo de permanencia	(TIME): Número de periodos (trimestres) de cada operadora en el mercado desde su introducción en el mismo	+
<i>Condiciones estructurales</i>		
H3a: Ciclo de vida de la industria	(PEN): Tasa de penetración medida a través del número de usuarios en la industria sobre el total de la población	-

TABLA 3 (Continuación).—Descripción de las variables

Hipótesis	Variable	Efecto esperado sobre los costes de cambio
<i>Condiciones estructurales</i>		
H3b: Efecto moderador de la competencia en el ciclo de vida	(HERF) : Medido a través del índice de concentración Herfindahl. Modera el efecto de la tasa de penetración.	+
H4a: Existencia de portabilidad numérica	(PORT) : Dummy 0-1. Toma el valor 0 antes de la portabilidad y 1 a partir de la misma	-
H4b: Tiempo que la portabilidad numérica lleva implantado en el mercado	(PORTIME) : Número de periodos (trimestres) que la portabilidad lleva implantada en el mercado.	-
Variable que permite moderar la incidencia la de la portabilidad por el efecto "país"	(PAÍS) : Dummy 0-1. Toma el valor 0 para España y 1 para el Reino Unido.	

Por su parte, la Tabla 4 presenta los estadísticos descriptivos de estas variables para la muestra completa y también desglosada por países. En cierta medida, este desglose nos permite observar las diferencias entre ambos países justificando en sí mismo la elección de éstos como elementos de comparación.

Un análisis preliminar de estas cifras nos permite corroborar algunas de las cuestiones puestas de manifiesto con anterioridad, como por ejemplo los aspectos relativos a la difusión de la industria. En ambos países se observan cifras en el entorno del 25% al comienzo de la selección para alcanzar guarismos superiores al 100% en los periodos finales. Por otra parte, se intuye una configuración de la industria parcialmente distinta en ambos países que se materializa, fundamentalmente, en un sector más concentrado en España que en el Reino Unido y en una introducción de la portabilidad más temprana para el Reino Unido que para España.

Respecto de la concentración, el índice Herfindahl se aleja de $1/n$ para España, que se corresponde con aquella situación en la que todas las empresas de la industria poseen el mismo tamaño. Por el contrario, el caso inglés se acerca al *ideal* ($1/n$) de tal forma que todas las operadoras presentan un tamaño casi idéntico.

En lo que se refiere a la implantación de la portabilidad, en el mercado inglés esta medida lleva establecida un periodo de tiempo considerablemente mayor en el español (enero de 1999 y noviembre de 2000 respectivamente)⁹. En consecuencia, en términos de nuestra formulación de hipótesis –hipótesis 4b– se esperaría que dicha medida tuviera una mayor efectividad para el caso inglés que para el español.

⁹ Información disponible en <http://www.intug.org>.

TABLA 4.—Descripción de las variables

<i>Variable</i>	<i>Observ.</i>	<i>Media</i>	<i>Desv. Estand.</i>	<i>Min.</i>	<i>Max.</i>
USU	196	10.300.000	4.694.820	70.000	19.900.000
USU _{España}	84	9.449.577	5.569.383	70.000	19.900.000
USU _{RU}	112	10.900.000	3.829.565	1.921.000	16.300.000
TIME	196	45	25	0	90
TIME _{España}	84	39	29	0	90
TIME _{RU}	112	51	20	18	82
PEN	196	0,729	0,257	0,194	1,084
PEN _{España}	84	0,716	0,259	0,194	1,041
PEN _{RU}	112	0,738	0,256	0,222	1,084
HERF	196	0,325	0,091	0,226	0,558
HERF _{España}	84	0,422	0,051	0,364	0,558
HERF _{RU}	112	0,252	0,016	0,226	0,287
PORT	196	0,842	0,366	0	1
PORT _{España}	84	0,679	0,470	0	1
PORT _{RU}	112	0,964	0,186	0	1
PORTIME	196	11	8	0	27
PORTIME _{España}	84	7	7	0	19
PORTIME _{RU}	112	14	8	0	27

6. Resultados

6.1. CÁLCULO DE LOS COSTES DE CAMBIO

A continuación, aplicaremos las ecuaciones resultantes del modelo descrito en la sección 4.1 para el cálculo de los costes de cambio a las operadoras de los países analizados, España y Reino Unido.

Costes de cambio para España

En la aplicación de las ecuaciones desarrolladas al mercado español, la primera consideración que debemos hacer es qué operadora constituye la de mayor tamaño y cuál la de menor¹⁰. Para este caso y, durante el horizonte temporal

¹⁰ Recuérdese que los cálculos de los costes de cambio para cada una de las empresas se hacen sobre la comparación recurrente de precios y cuotas de mercado con las empresas de mayor y menor tamaño. Para el caso español, las operadoras se ordenan atendiendo a su cuota de mercado de mayor a menor de la siguiente forma: Movistar, Vofafone y Amena. Hágase notar que France Telecom adquirió Amena en julio de 2005 y a finales de 2006 Amena pasó a ser Orange.

considerado 1998-2005, Movistar es siempre la operadora de mayor tamaño (empresa 1 en la terminología utilizada) y Amena la de menor (empresa D). Los resultados que se derivan de la aplicación del modelo son los que muestra la Tabla 5, en la que es posible observar como la ordenación de las operadoras en términos de costes de cambio coincide con las predicciones teóricas, esto es, las operadoras con mayor cuota de mercado son las que mayores costes de cambio presentan y viceversa (Klemperer, 1995; Shapiro y Varian, 1998).

Sin embargo, conviene significar que las diferencias observadas se muestran especialmente elevadas. Si analizamos la evolución de los costes de cambio recogida en la Figura 2 podemos profundizar más detalladamente en el sentido de la relación.

TABLA 5. — *Costes de cambio de las operadoras españolas*

	Media
Movistar	26,84 (6,41)
Vodafone	23,39 (6,02)
Amena	2,31 (5,23)

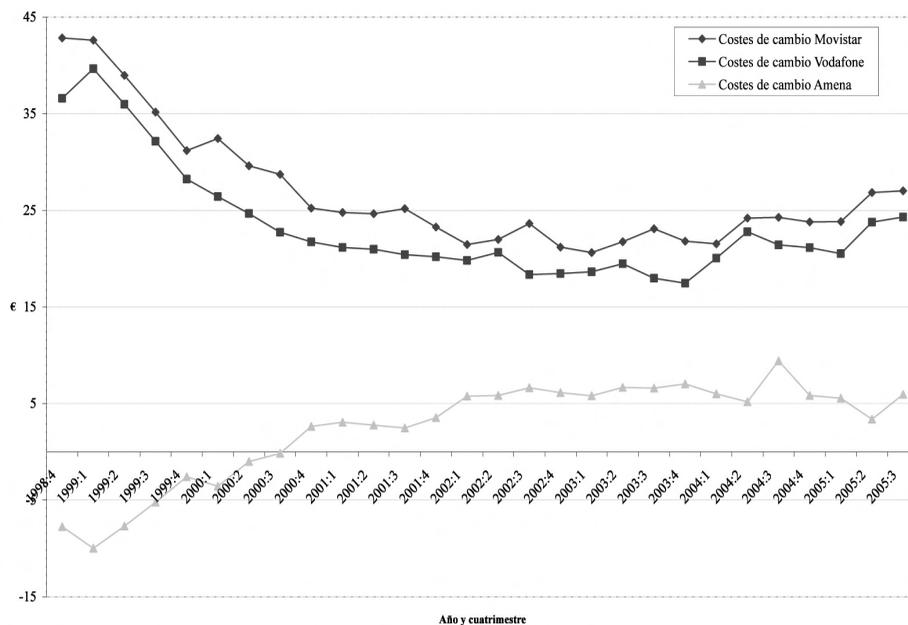
Entre paréntesis aparece la desviación estándar.

Una primera cuestión que se desprende de la Figura 2 es el elevado punto de partida de Movistar y Vodafone en comparación con Amena. Una primera vía de razonamiento para justificar el reducido coste de cambio que soportan los usuarios de Amena en relación a los de sus rivales podemos encontrarla apelando exclusivamente al vínculo que establecen las ecuaciones propuestas por Shy (2002). Éstas determinan que a mayor tamaño y precio de la operadora *dominante*, menor será el coste de cambio de la base instalada de la operadora de menor tamaño.

Así, Amena se desenvuelve en un escenario en el que su comparación siempre se realiza con Movistar. Si tenemos en cuenta que la introducción *real* de Amena en la telefonía móvil no tiene lugar hasta principios del año 1999, los guarismos asociados a esta operadora en términos de costes de cambio responden a una situación que refleja una distancia muy importante entre la operadora de mayor y menor tamaño en términos de precios y tamaños¹¹. Sin embargo, no sólo podemos acudir a la definición de las ecuaciones para justificar estas diferencias. Además, los costes de cambio tienen un carácter dinámico, se consolidan y retroalimentan con el tiempo, de ahí que Movistar y Vodafone se encuentren significativamente distanciados en los primeros periodos.

¹¹ Sirva como ilustración de lo dicho que, para el primer trimestre de 1999, los tamaños (número de usuarios) y precios (ingreso medio por usuario) para Movistar y Amena eran respectivamente 5.717.000 usuarios y 41€ frente a 70.000 usuarios y 33€.

FIGURA 2.—Costes de cambio de las operadoras españolas



Si continuamos con el análisis de la Figura 2, la intervención de algunos de los elementos descritos en la sección tercera y cuya relación con la intensidad de los costes de cambio se produce en sentido inverso –evolución de la industria, intensificación de la competencia o implementación de la portabilidad numérica–, justificaría el proceso de reducción, a veces con cierta lentitud, al que asistimos en el mercado español.

Costes de cambio para el Reino Unido

Para el caso del Reino Unido, el cálculo de los costes de cambio resulta ligeramente más complejo, en la medida en que la ordenación de las operadoras por tamaños no se mantiene constante a lo largo del horizonte temporal considerado. En este sentido, en el cálculo de los costes de cambio para este país hemos contemplado las alternancias de empresa grande-pequeña que se van produciendo sistemáticamente en el periodo analizado.

Como resultado del cálculo de los costes de cambio a través del modelo propuesto por Shy (2002) para el Reino Unido, obtenemos lo siguiente¹²:

¹² En este punto puede sorprender la ausencia de la operadora 3 (Hutchison) para el cálculo de los costes de cambio. La razón para su no incorporación en los análisis estriba en que su presencia en el mercado inglés para el horizonte temporal considerado es meramente testimonial, con una cuota de mercado media por debajo del 5%.

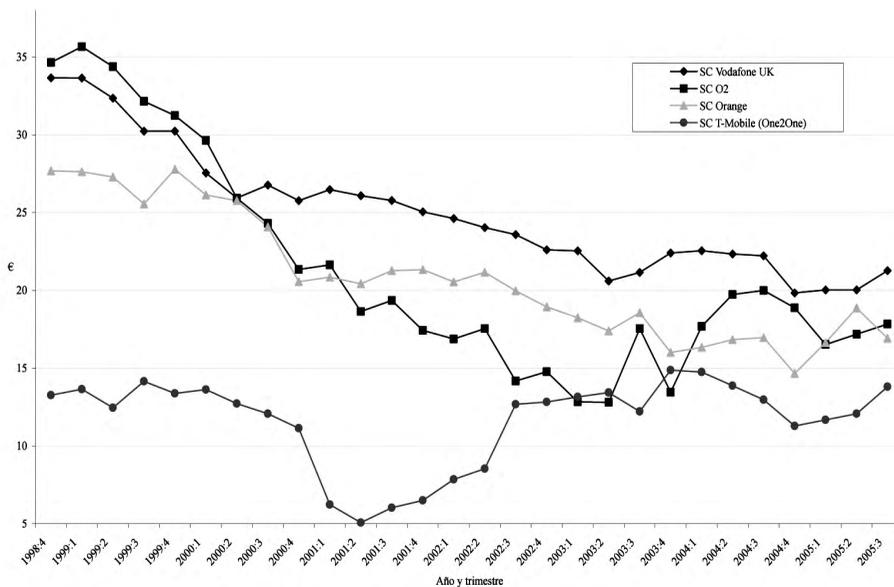
TABLA 6. — Costes de cambio de las operadoras del Reino Unido

	Media
Vodafone UK	16,05 (2,38)
O2	13,64 (4,41)
Orange	13,42 (2,32)
T-Mobile	7,47 (1,99)

Entre paréntesis aparece la desviación estándar.

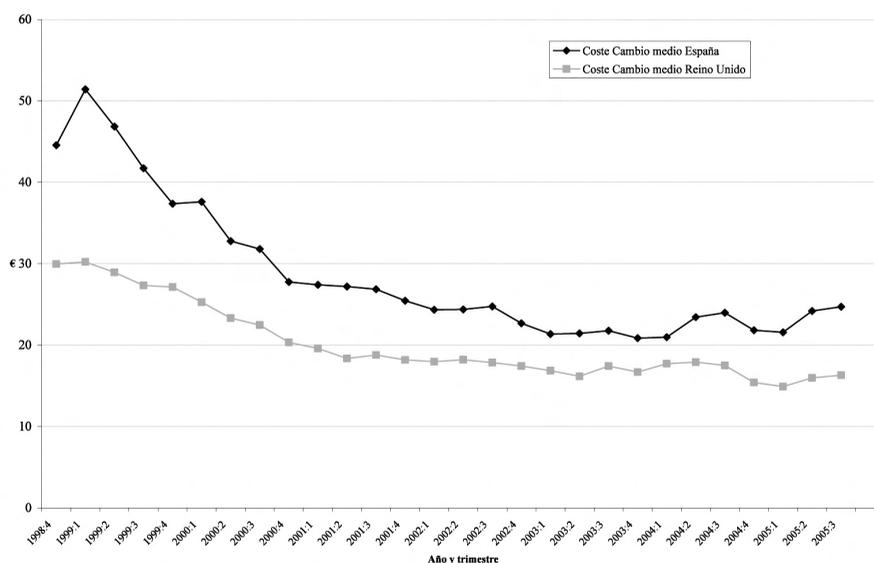
Al igual que hacíamos para el caso español, analicemos la evolución de los costes de cambio en el tiempo (Figura 3). Se observa un patrón que, a pesar de presentar algunas coincidencias de carácter menor, resulta distinto del español. En el plano de las similitudes, observamos un decrecimiento paulatino de los costes de cambio, fruto, probablemente, del incremento de la competencia y de las medidas adoptadas por los organismos reguladores a las que ha asistido la industria. En cuanto a las disimilitudes, el punto de partida de los costes de cambio es notablemente menor que el español, lo que puede sugerir un nivel de competencia mayor desde el origen del horizonte temporal considerado. Por otra parte, desde el inicio de la selección tres de las operadoras (Vodafone UK, O2 y Orange) hacen recorridos paralelos para terminar convergiendo en un guarismo de costes de cambio situado en el entorno de los 13€.

FIGURA 3. — Costes de cambio de las operadoras del Reino Unido



La Figura 4 permite comparar los costes de cambio medios para ambos países, lo que refuerza gráficamente algunos de los comentarios vertidos. En primer lugar, se confirma que los costes de cambio son sensiblemente menores para el Reino Unido que para España. Sin embargo, el decrecimiento de estos costes durante los primeros periodos es más acusado para el mercado español. Esta circunstancia puede encontrar justificación en el distinto punto de partida de ambos países. Así, el decrecimiento natural de los costes de cambio imputable a la introducción de competencia en la industria tiene una relevancia superior en el mercado español, donde la operadora establecida ostenta una posición de dominio claro en detrimento de sus competidoras¹³. Por el contrario, el escenario que presenta el Reino Unido en términos de competencia es mucho más simétrico. Sin embargo, una vez *agotado* ese decrecimiento en los costes de cambio producto de la introducción de competencia, la distancia entre los países se estabiliza poniendo de manifiesto que, en la medida en que es posible vincular costes de cambio y nivel de competencia, el mercado inglés resulta más competitivo que el español.

FIGURA 4. — *Costes de cambio medios*



6.2. ANTECEDENTES DE LOS COSTES DE CAMBIO

Los resultados de la estimación de los antecedentes de la intensidad de los costes de cambio quedan recogidos en la Tabla 7. En ésta podemos observar dos modelos anidados que contienen: las variables que hemos utilizado para

¹³ Estos argumentos están detrás de las hipótesis 3a y 3b.

caracterizar a las operadoras y las condiciones estructurales del mercado (modelo 1), mientras que el segundo modelo incorpora además los efectos interacción entre empresa y mercado (modelo 2)¹⁴. Ambos modelos son estadísticamente significativos.

Por su parte, el modelo 1 permite analizar de forma más detallada el cumplimiento o no de las hipótesis planteadas. En paralelo, el modelo 2 refuerza dicho cumplimiento, al tiempo que nos faculta para hacer valoraciones al respecto del sentido de las relaciones entre los dos grandes grupos de variables explicativas del análisis.

En primer lugar, observamos como las cuestiones vinculadas a las características de las operadoras (hipótesis 1 y 2) se comportan en el sentido propuesto. Número de usuarios y tiempo de permanencia de las empresas en el mercado parecen tener una influencia positiva y altamente significativa sobre la intensidad de los costes de cambio ($\beta_1=0,91$, $\rho<0,01$; $\beta_2=6,56$, $\rho<0,01$ es el valor de los coeficientes en el modelo 1).

Respecto de las condiciones estructurales del mercado se deriva lo siguiente. El ciclo de vida de la industria presenta una relación invertida con la intensidad de los costes de cambio tal como había sido planteado en la hipótesis 3a ($\beta_3=-0,51$, $\rho<0,1$). La intuición que subyace a este resultado sostiene que fases más avanzadas del mercado se corresponden con niveles de costes de cambio menores y viceversa. Si relativizamos o moderamos este efecto por el nivel de concentración que presenta cada mercado, observamos como niveles de concentración más elevados (en nuestro análisis, valores del índice Herfindahl más próximos a 1) acentúan los efectos del ciclo de vida del mercado ($\beta_5=-1,17$, $\rho<0,01$). En otros términos, cuanto mayor es la concentración en un mercado, mayor es el impacto de la tasa de penetración sobre la intensidad de los costes de cambio. Este argumento deriva en que la hipótesis 3b no pueda ser aceptada.

El análisis de la incidencia de la portabilidad numérica sobre la intensidad de los costes de cambio se realiza sobre la base del estudio de la implantación de la propia medida (hipótesis 4a) y del tiempo que lleva en el país (hipótesis 4b). Los resultados apuntan a que la implantación o no de la portabilidad en un determinado mercado no presenta resultados significativos sobre la intensidad de los costes de cambio ($\beta_6=0,02$, $\rho>0,1$), lo que nos conduciría a rechazar la hipótesis 4a. Sin embargo, se confirma que las consecuencias de la aplicación de esta medida están directamente relacionadas con el tiempo de implantación. Así, cuanto mayor sea el tiempo de implantación de la medida, menor será la intensidad de los costes de cambio ($\beta_7=-1,09$, $\rho<0,05$), corroborando de esta forma la intuición que se encuentra detrás de la hipóte-

¹⁴ Además de las variables consideradas en las secciones anteriores, nuestra investigación incorpora al modelo la interacción entre ambos grupos, características de las operadoras y características del mercado, en aras a vislumbrar cuál es la relación que se establece entre los dos grandes bloques de variables explicativas utilizados en nuestro análisis. La posibilidad de encontrar relaciones cruzadas entre los dos grupos podría llegar a explicar algunas cuestiones relacionadas con el funcionamiento de la industria, así como dar lugar a futuras líneas de investigación.

sis 4b. Para reforzar este resultado interaccionamos la variable *Portime* con una variable *dummy* país. El resultado que se obtiene confirma que para el Reino Unido la incidencia del tiempo de implantación de la portabilidad en el mercado tiene un impacto más negativo sobre la intensidad de los costes de cambio que para España ($\beta_8=-0,73$, $\rho<0,01$), en la medida en que dicha implantación fue anterior en el tiempo.

El modelo 2 extiende los resultados del anterior al incorporar los efectos moderadores entre los dos grupos de variables. En primer lugar, la comparación entre los dos modelos anidados demuestra que las variables moderadoras introducidas contribuyen significativamente a la explicación de la variable dependiente, incrementando el poder explicativo del modelo ($F=20,89$, $\rho<0,01$). En segundo lugar, es importante indicar que los resultados obtenidos para el modelo 1 no se ven sustancialmente modificados, ni desde el punto de vista de su magnitud, ni de su significatividad estadística, tras la introducción de los efectos moderadores. A continuación se detallan los resultados más significativos.

A colación de la relación que se establece entre el tamaño de las operadoras (*Usuarios*) y el ciclo de vida de la industria (*Penetración*), observamos como la variable tamaño presenta inicialmente un efecto positivo sobre los costes de cambio. El signo positivo encontrado en la interacción con el ciclo de vida de la industria está indicando que el efecto del tamaño es más intenso (más positivo) cuanto mayor es la penetración ($\beta_9=4,97$, $\rho<0,05$). Es decir, el impacto de la base de clientes sobre los costes de cambio se intensifica conforme el mercado alcanza su madurez.

Por su parte, la relación entre el tiempo de permanencia en el mercado (*Time*) y el ciclo de vida de la industria (*Penetración*) se justifica de la siguiente forma. La variable tiempo de permanencia posee un efecto positivo sobre los costes de cambio. El signo negativo encontrado en esta interacción está reflejando que el efecto positivo del tiempo de permanencia sobre los costes de cambio se reduce conforme la penetración del mercado aumenta ($\beta_{13}=-0,8$, $\rho<0,1$). Es decir, conforme el mercado se aproxima a su fase de madurez (aumento en la penetración), la ventaja del pionero se reduce.

Finalmente, también encontramos una relación significativa entre el tiempo de permanencia en el mercado (*Time*) y la portabilidad. Así, el tiempo de permanencia en el mercado posee un efecto positivo sobre los costes de cambio. Sin embargo, este efecto positivo se ve reducido cuando la portabilidad está presente ($\beta_{13}=-0,26$, $\rho<0,05$).

TABLA 7.—Resultados de la estimación

<i>Variables explicativas</i>	Modelo 1: Empresa y Condiciones Estructurales			Modelo 2: Empresa, Condiciones Estructurales y Efectos Moderadores			
		<i>Coficiente</i>	<i>Desv. Estándar</i>	<i>t</i>	<i>Coficiente</i>	<i>Desv. Estándar</i>	<i>t</i>
Empresa							
Usuarios	β_1	0.91***	0.59	19.26	0.53***	1.92	3.44
Time	β_2	6.56***	0.52	4.73	4.72***	0.59	3.00
Condiciones Estructurales							
Penetración	β_3	-0.51*	8.81	-1.97	-4.75**	66.14	-2.47
Concentración	β_4	1.44***	27.6	5.26	0.75	48.84	1.55
Portabilidad	β_5	0.02	0.87	0.61	1.29	24.88	1.37
Portime	β_6	-1.09**	0.46	-2.41	-5.33*	2.92	-1.88
Penetración*Concentración	β_7	-1.17***	2.14	-5.09	-0.91***	2.26	-3.76
Time Portab.*País	β_8	-0.73***	0.11	-6.34	-0.81***	0.13	-5.96
Efectos Moderadores							
Penetración*Usuarios	β_9				4.97**	19.53	2.37
Concentración*Usuarios	β_{10}				0.57	6.06	0.88
Portabilidad*Usuarios	β_{11}				-1.17	9.55	-1.14
Portime*Usuarios	β_{12}				4.81	28.47	1.57
Penetración*Time	β_{13}				-0.80*	4.16	-1.79
Concentración*Time	β_{14}				-0.62	4.64	-1.25
Portabilidad*Time	β_{15}				-0.26**	1.28	-1.92
Portime*Time	β_{16}				0.34	2.43	1.30
Medida de Ajuste							
F test		214.95***			161.46***		
F test vs (1,2)					20.89***		
Coeficientes estadísticamente significativos al *** 1%, al **5% y al * 10%; entre paréntesis figuran los errores estándares. Los modelos incorporan variables de control por operadora y país.							

7. Discusión y Conclusiones

El trabajo se ha marcado como propósito fundamental profundizar en los determinantes de la intensidad de los costes de cambio atendiendo a dos fuentes principales. Por una parte, aquélla que encuentra su origen en variables relacionadas con las operadoras, por otra, aquélla que viene determinada por las condiciones estructurales de los mercados.

Para acometer este objetivo, el primer paso ha consistido en la propia cuantificación de los costes de cambio. Sin duda, esta es una de las cuestiones que mayores dificultades entraña y que, por lo tanto, mayor campo de actuación futura ofrece a la investigación sobre este tópico. La modelización propuesta por Shy (2002) resulta especialmente sencilla e intuitiva. El hecho de que tan sólo utilice precios y cuotas de mercado en la determinación de los costes de cambio puede constituir una limitación. Sin embargo, esta forma de proceder nos ofrece una ordenación de las operadoras respecto a su magnitud de costes de cambio, cuestión que nos permite disponer de un punto de partida para evaluar qué factores influyen en el sentido de dicha ordenación.

El análisis de los resultados es concluyente: la intensidad de los costes de cambio es función de las variables que definen a las operadoras y de las condiciones estructurales de los mercados. El análisis de esta última cuestión se erige en una de las novedades fundamentales del trabajo y los resultados obtenidos son, sin duda, una de sus principales contribuciones.

En todo caso, número de usuarios y tiempo de permanencia en la industria son dos de las fuentes esenciales que definen la intensidad de los costes de cambio. En consecuencia, los usuarios de operadoras establecidas con un tamaño relevante y con una experiencia notable en la industria encontrarán más barreras a la salida que aquéllos que pertenezcan a operadoras de reciente aparición en el sector y con bases instaladas más modestas. Esta afirmación tiene connotaciones determinantes para el desarrollo y aprovechamiento de estrategias por parte de las compañías de telefonía móvil. Por un lado, aquellas operadoras cuya introducción en el mercado ha sido más temprana contarán con las ventajas derivadas de una mayor *explotación* de los costes de cambio. Por otra parte, se justifican las incesantes batallas entabladas entre las operadoras con el propósito de elevar sus cuotas de mercado casi a cualquier precio, puesto que en última instancia se reconoce que esto deriva en una mayor intensidad de los costes de cambio y, por extensión, en unos niveles de resultados superiores.

Sin duda, uno de los resultados más relevantes de la investigación es el papel que desempeñan las condiciones estructurales de los mercados en la determinación de los costes de cambio. La etapa de evolución por la que atraviesa la industria o la intervención del regulador, medida a través de la implantación de la portabilidad numérica, son aspectos que condicionan sobremanera el sentido de los costes de cambio.

La investigación ha puesto de manifiesto como etapas de madurez de la industria se corresponden con situaciones en las que los costes de cambio tienen una intensidad menor. Sin embargo, esta situación puede verse corregida por el grado de competencia que presenta un determinado mercado. El resultado que arrojan los resultados sobre este particular es sorprendente y probable-

mente contraintuitivo. Lo esperado es que en mercados más concentrados los efectos de la penetración sobre la intensidad de los costes de cambio se vieran atenuados. No obstante, la evidencia de nuestros datos parece mostrar lo contrario. Existen algunas posibles explicaciones para este fenómeno. Algunas de ellas pueden estar condicionadas por el hecho de que estamos analizando la casuística de dos países muy particulares y, por tanto, los resultados están supeditados a su coyuntura. Otra posible explicación se encuentra en el margen que existe para reducir los costes de cambio en las diferentes etapas de la industria. Mayores niveles de concentración se asocian a mayores costes de cambio en las fases iniciales del mercado, siendo el margen para reducir dichos costes mediante el avance de la industria elevado. Sin embargo, conforme el mercado alcanza su madurez y los niveles de competencia son más intensos, los costes de cambio se reducen, y el margen para reducir dichos costes a través del avance de la industria es menor. Por último, las etapas de madurez en la telefonía móvil en los países con mercados más concentrados, están coincidiendo con las actuaciones más severas por parte del regulador¹⁵. En consecuencia, es posible que el efecto que arrojan los resultados esté encubriendo una actuación más incisiva por parte del regulador. Investigaciones futuras deberán tratar de desenmascarar este efecto.

Este tipo de cuestiones deben constituir la preocupación natural de los organismos reguladores. Éstos deben anticipar que en sectores que presentan características como las que nos ocupan, la paulatina difusión del mercado no conduce por sí misma a una reducción en los niveles de costes de cambio y que, en este sentido, es absolutamente necesario evaluar de forma conjunta la penetración de la tecnología y la intensidad de competencia en aras a poder adoptar las pertinentes medidas correctoras.

La portabilidad numérica constituye un aspecto a tener en cuenta en la valoración de los costes de cambio. Nuestro trabajo muestra la relevancia de esta medida para reducir la intensidad de dichos costes en la industria de la telefonía móvil. Sin embargo, la estimación ofrece un resultado que, pese a esperado, se revela como una cuestión de gran interés para los agentes económicos y en especial para los organismos reguladores. La introducción de la portabilidad no comporta una reducción inmediata de los costes de cambio, sino que su disminución se produce de manera paulatina conforme la medida se asienta en el mercado.

Los resultados asociados a las características estructurales de los mercados justificarían, si quiera parcialmente, las diferencias en la magnitud de los costes de cambio para Reino Unido y España. La evidencia empírica muestra que, a pesar de encontrarse ambos en una fase de madurez similar y de que la evolución de la industria ha seguido una senda paralela, el primero presenta niveles de competencia claramente superiores al segundo, lo que redundaría en una intensidad menor de los costes de cambio. Al mismo tiempo, la portabilidad

¹⁵ Véase por ejemplo "Multa record a varios operadores de móviles de Francia por falsear la competencia" (Expansión, 2006).

numérica es de aplicación anterior en el Reino Unido que en España, lo que reforzaría de nuevo la intuición de que los costes de cambio son menores en el Reino Unido.

La incorporación de los efectos moderadores en el modelo presenta varias cuestiones que merecen ser destacadas. De este modo, se observa como el efecto de las variables vinculadas a las operadoras puede verse corregido por las condiciones estructurales de la industria. Así, el tamaño de las operadoras es una variable que adquiere una relevancia mayor, en términos de su incidencia sobre los costes de cambio, conforme el mercado se encuentra en un estado de madurez más avanzado. Por otro lado, se observa como las ventajas vinculadas a los costes de cambio provenientes de una más temprana introducción en el mercado se disipan con el tiempo, resultado que se encontraría en sintonía con los obtenidos en trabajos precedentes sobre el sector (Usero y Fernández, 2006). El mismo razonamiento podríamos aplicar si analizamos el tiempo de permanencia en el mercado y la portabilidad numérica, esto es, las ventajas derivadas de ser un pionero se ven atenuadas como consecuencia de la introducción de la portabilidad.

Del lado de las operadoras, el razonamiento anterior permite formular sus estrategias condicionadas a la coyuntura de la industria. Por ejemplo, pueden decidir su introducción más temprana en un determinado mercado, contemplando que las ventajas adquiridas por dicha introducción van a ser temporales y van a verse condicionadas por la evolución del mercado. Por el lado del regulador, conocer qué resortes activar para mitigar las posibles posiciones de dominio es un aspecto absolutamente crucial para el correcto funcionamiento de la industria.

Estas cuestiones relacionadas con las características estructurales de la industria deben permitir en un futuro analizar hasta qué punto el factor país y todo lo que se encuentra tras de él –regulación, competencia, difusión,...– condiciona la intensidad de los costes de cambio. En nuestro caso, el hecho de que el Reino Unido sea un contexto mucho más dinámico y donde el organismo regulador actúa en pro de la competencia permite que afloren estas cuestiones.

Pero, además, deberíamos ser capaces de contrastar todos estos aspectos en una muestra que incluyera un mayor número de países para reforzar las intuiciones que se apuntan en este trabajo. De ser así, estaríamos en disposición de establecer qué escenarios son más o menos propicios para la aparición de barreras anticompetitivas como las que hemos analizado. En consecuencia, una extensión natural de esta investigación pasaría por vincular las cuestiones analizadas en el texto y las implicaciones en términos de política de la competencia.

Referencias bibliográficas

- AGARWAL, R. Y GORT, M. (2002). «Technological Change. Firm and Product Life Cycles and Firm Survival». *American Economic Review*, 92, mayo, pp. 184-190.
- AMIT, R. Y ZOTT, C. (2001). «Value Creation in E-Business». *Strategic Management Journal*, 22, pp. 493-520.

- ARROYO-BARRIGÜETE, J.L. Y LÓPEZ-SÁNCHEZ, J.I. (2005). «Estrategias competitivas y capacidades clave en mercados electrónicos sujetos a efectos de red». *Univer-sia Business Review*, nº5, pp.68-79.
- BEGGS, A. Y KLEMPERER, P. (1992). «Multi-period Competition with Switching Costs». *Econometrica*, 60, pp. 651-666.
- BORENSTEIN, S. (1991). «Selling costs and switching costs: explaining retail gaso-line margins». *Rand Journal of Economics*, 22, pp. 354-369.
- BUEHLER, S. Y HAUCAP, J. (2004). «Mobile Number Portability». *Journal of Industry, Competition and Trade*, 4:3, pp. 223-238.
- CARLSSON, F. Y LÖFGREN, A. (2006). «Airline Choice, Switching Costs and Frequent Flyer Programmes». *Applied Economics*, volumen 38, issue 13, pp. 1469-1475.
- CHEN, Y. (1997). «Paying Customers to Switch». *Journal of Economics and Mana-gement Strategy*, 6, pp. 877-897.
- CHEN, P.Y. Y HITT, L.M. (2002). «Measuring Switching Costs and Their Determi-nants in Internet Enabled Businesses: A Study of the Online Brokerage Industry». *Information Systems Research*, 13(3), pp. 255-274.
- CHEN, P.Y. Y HITT, L.M. (2005). «Information Technology and Switching Costs». Versión preliminar para capítulo incluido en el *Handbook on Economics and Information Systems*, Elsevier.
- CHEN, P.Y. Y FORMAN, C. (2006). «Can Vendors Influence Switching Costs and Compatibility in an Environment with Open Standards». *MIS Quarterly*, vol. 30, pp. 541-562.
- CMT (2005). «Informe Anual 2004». Comisión del Mercado de las Telecomunica-ciones.
- CMT (2006). «Nota mensual – Enero 2006. Comisión del Mercado de las Teleco-municaciones».
- CUSSUMANO, M., KAHL, S. Y SUÁRES, F. (2006). «Product, Process, and Service: A New Industry Lifecycle Model». Documento de trabajo.
- ELZINGA, G. Y MILLS, D. (1998). «Switching Costs in the Wholesale Distribution of Cigarettes». *Southern Economic Journal*, 65, pp. 282-293.
- EXPANSIÓN (2006). «Multa record a varios operadores de móviles de Francia por fal-sear la competencia». 12 de diciembre.
- FARRELL, J. Y KLEMPERER, P. (2006). «Coordination and Lock-In: Competition with Switching Costs and Network Effects». Versión preliminar para capítulo incluido en el *Handbook of Industrial Organization*, vol 3.
- FARRELL, J. Y SAPHIRO, C. (1988). «Dynamic Competition with Switching Costs». *Rand Journal of Economics*, 19, pp. 123-137.
- GWM (2006). «Global Wireless Matrix». *Merrill Lynch*.
- GRZYBOWSKI, L. (2005). «Regulation of Mobile Telephony across the European Union: An Empirical Analysis». *Journal of Regulatory Economics*, 28(1), pp. 47-67.
- GRZYBOWSKI, L. (EN PRENSA). «Estimating Switching Costs in the Mobile Tele-phony in the UK». *Journal of Industry, Competition and Trade*.
- HEIDE, J. B. Y WEISS, A. M., (1995). «Vendor Consideration and Switching Beha-vior for Buyers in High-Technology Markets». *Journal of Marketing*, 59 (julio), pp. 30-43.
- HESS, M. Y RICART, J.E. (2003). «Managing Customer Switching Costs: A Frame-work for Competing in the Networked Environment». *Management Research*, vol. 1, nº1, pp. 93-110. <http://www.intug.org>
- ITU (2006). World Telecommunications Indicators 2005. *International Telecommu-nication Union*.

- JONES, M.A., MOTHERSBAUGH, D.L. Y BEATTY, S.E. (2002). «Why customers stay: measuring the underlying dimensions of services switching costs and managing their differential strategic outcomes». *Journal of Business Research*, 55, pp. 441-450.
- KLEPPER, S. (1996). «Entry, Exit, Growth, and Innovation over the Product Life Cycle». *American Economic Review*, 86, pp. 562,583.
- KLEPPER, S. (1997). «Industry Life Cycles». *Industrial and Corporate Change*, 6(1), pp. 145-181.
- KIM, M., KLIGER, D. Y VALE, B. (2003). «Estimating switching costs: the case of banking». *Journal of Financial Intermediation*, 12, pp. 25-56.
- KIM, J. (2005). «The effect of mobile number portability on switching costs in the telecommunication industry». Documento de trabajo.
- KLEMPERER, P. (1987A). «Markets with Consumer Switching Costs». *Quarterly Journal of Economics*, 102, pp. 375-394.
- KLEMPERER, P. (1987B). «Entry Deterrence in Markets with Consumer Switching Costs». *Economic Journal*, 97, pp. 99-117.
- KLEMPERER, P. (1989). «Price Wars Caused by Switching Costs». *Review of Economic Studies*, 56, pp. 405-420.
- KLEMPERER, P. (1995). «Competition when Consumers Have Switching Costs: An Overview with Applications to Industrial Organization, Macroeconomics, and International Trade». *Review of Economic Studies*, 62, pp. 515-539.
- KNITTEL, C.R. (1997). «Interstate Long Distance Rate: Search Costs, Switching Costs, and Market Power». *Review of Industrial Organization*, 12, pp. 519-536.
- KRAFT, J. Y SALIES, E. (2006). «Innovation, Competition and Switching Costs in the Broadband Industry: Why ADSL Develops Master While Other Technologies Lag Behind». Documento de trabajo.
- LEE, J., KIM, Y., LEE, J.D. Y PARK, Y. (2006). «Estimating the Extent of Potential Competition in the Korean Mobile Telecommunications Market: Switching Costs and Number Portability». *International Journal of Industrial Organization*, 24, pp. 107-124.
- LIEBERMAN, M. B. Y MONTGOMERY, D. B. (1988). «First-Mover advantages». *Strategic Management Journal*, 9, pp. 41-58.
- LIEBERMAN, M. B. Y MONTGOMERY, D. B. (1998). «First-Mover (Dis)Advantages: Retrospective and Link with the Resource-Based View». *Strategic Management Journal*, vol. 19, pp. 1111-1125.
- LÓPEZ-SÁNCHEZ, J.I. Y ARROYO-BARRIGÜETE, J.L. (2006). «Externalidades de red en la economía digital: una revisión teórica». *Economía Industrial*, nº 361, pp. 21-32.
- MCGAHAN, A.M Y PORTER, M.E. (1997). «How Much Does Industry Matter, Really?». *Strategic Management Journal*, vol. 18 (Summer Special Issue), pp. 15-30.
- MATA, F.J., FUERST W.L. Y BARNEY J.B. (1995). «Information Technology and Sustained Competitive Advantage: A Resource-Based Analysis». *MIS Quarterly*, vol. 19, nº 4, pp. 487-505.
- OFTEL (2003). «Switching costs». *Economic Discussion Paper 5*. Disponible en <http://www.ofcom.com>.
- PADILLA, A.J. (1995). «Revisiting Dynamic Duopoly with Consumer Switching Costs». *Journal of Economic Theory*, 67, pp. 520-530.
- SALIES, E. (2006). «A Measure of Switching Costs in the GB Electricity Retail Market». Documento de trabajo.
- SHAPIRO, C. Y VARIAN, H.R. (1998). «Information Rules: A Strategic Guide to the Network Economy». *Harvard Business School Press: Boston, MA*.
- SHARPE, S.A. (1997). «The Effect of Consumer Switching Costs on Prices: A The-

- ory and its Application to the Bank Deposit Market». *Review of Industrial Organization*, 12, pp. 79–94.
- SHY, O. (2002). «A Quick-and-Easy Method for Estimating Switching Costs». *International Journal of Industrial Organization*, 20(1), pp. 71-87.
- USERO, B. Y FERNÁNDEZ, Z. (2006). «La competencia dinámica entre pioneros y seguidores. Aplicación al sector de la telefonía móvil en Europa». *Cuadernos de Economía y Dirección de la Empresa*, nº 27, pp. 85-113.
- VIARD, B. (EN PRENSA). «Do Switching Costs Make Markets More or Less Competitive?: The Case of 800-Number Portability». *Rand Journal of Economics*.
- WEISS, A.M., Y HEIDE, J.B., (1993). «The Nature of Organizational Search in High Technology Market». *Journal of Marketing Research*, vol. 30 (mayo), pp. 220-233.