

Jorge Pérez Martínez*
Zoraida Frías Barroso**

LAS INFRAESTRUCTURAS TIC Y LA CONSOLIDACIÓN DE LA ECONOMÍA DIGITAL

Las infraestructuras públicas de telecomunicación son, en gran medida, la base de la infraestructura TIC y un elemento fundamental para el desarrollo y consolidación de la economía digital. A pesar de que la inversión del sector de las telecomunicaciones en España ha aumentado un 10 por 100 durante el último año, la expansión de las infraestructuras de telecomunicación se enfrenta a no pocos retos. El proceso de convergencia entre el sector de las telecomunicaciones, el audiovisual e Internet ha motivado un proceso de transformación de las fuentes de ingresos para despliegue de infraestructuras. El marco regulatorio deberá adecuarse al nuevo contexto tecnológico y de mercado y encontrar los equilibrios que favorezcan la digitalización de todos los sectores económicos y el desarrollo pleno de una economía digital.

Palabras clave: economía digital, mercados de telecomunicación, neutralidad de red, asimetrías regulatorias.

Clasificación JEL: F10, F11, L96.

1. Panorama del sector TIC

El denominado sector de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) lo conforman las industrias manufactureras o de servicios cuya actividad principal está vinculada al desarrollo, producción, comercialización y uso intensivo de dichas tecnologías. Aunque no existe una definición unívoca acerca de las TIC, en general, nos referimos a las TIC como el conjunto de

tecnologías que permiten comunicarse a distancia por vía electrónica, y que hacen posible el almacenamiento, tratamiento y visualización de información contenida en señales de naturaleza acústica, óptica o electromagnética. Las TIC aglutinan distintas ramas de actividad que, por su innovación intrínseca, se encuentran en permanente evolución. No obstante, las áreas de la microelectrónica, el *software* y las infraestructuras de telecomunicación son, sin duda, pilares destacables de estas tecnologías.

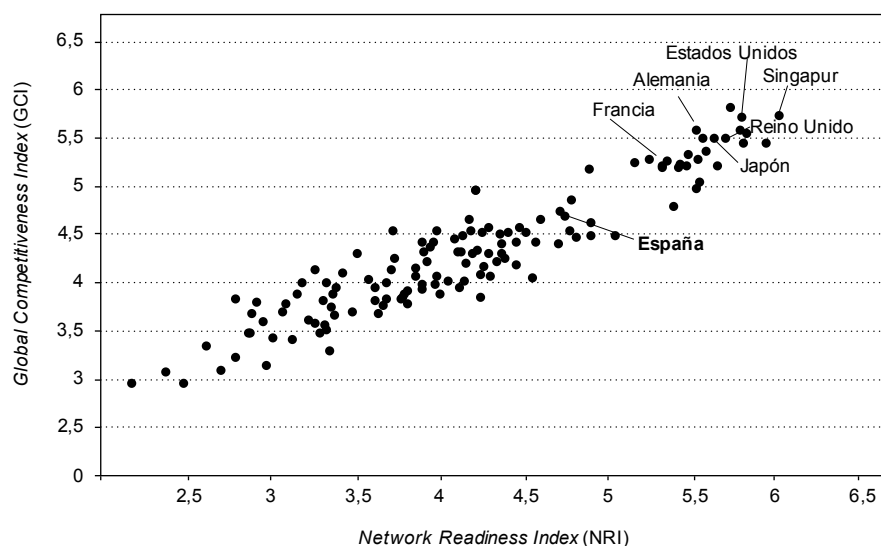
El sector TIC se caracteriza por altas tasas de innovación, progreso tecnológico y productividad, por lo que tiene un considerable impacto en la actividad económica. Las TIC son tanto la base de la digitalización

* Observatorio Nacional de Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información.

** Investigadora. Universidad Politécnica de Madrid.

GRÁFICO 1

RELACIÓN ENTRE EL ÍNDICE DE COMPETITIVIDAD GLOBAL Y EL ÍNDICE DE PREPARACIÓN TIC



FUENTE: Foro Económico Mundial (2016).

de los sectores tradicionales, como el motor de una nueva economía, que conocemos como «economía digital», un espacio económico emergente creado por el progreso de las TIC y avivado por los procesos de globalización.

Tanto en la digitalización de los sectores productivos tradicionales como en la nueva economía digital o «economía de Internet», las infraestructuras TIC juegan un papel crucial como catalizador. Así, existe una fuerte relación entre la competitividad global y la preparación en infraestructuras TIC, como se muestra en el Gráfico 1.

Esta relación entre preparación TIC y competitividad global se establece en base a los indicadores que elabora el Foro Económico Mundial para cuantificar ambos aspectos. Por un lado, el *Network Readiness Index* (NRI, índice de preparación TIC) mide cuestiones como el entorno (regulatorio y político o de negocios e innovación), la disponibilidad tecnológica (infraestructuras

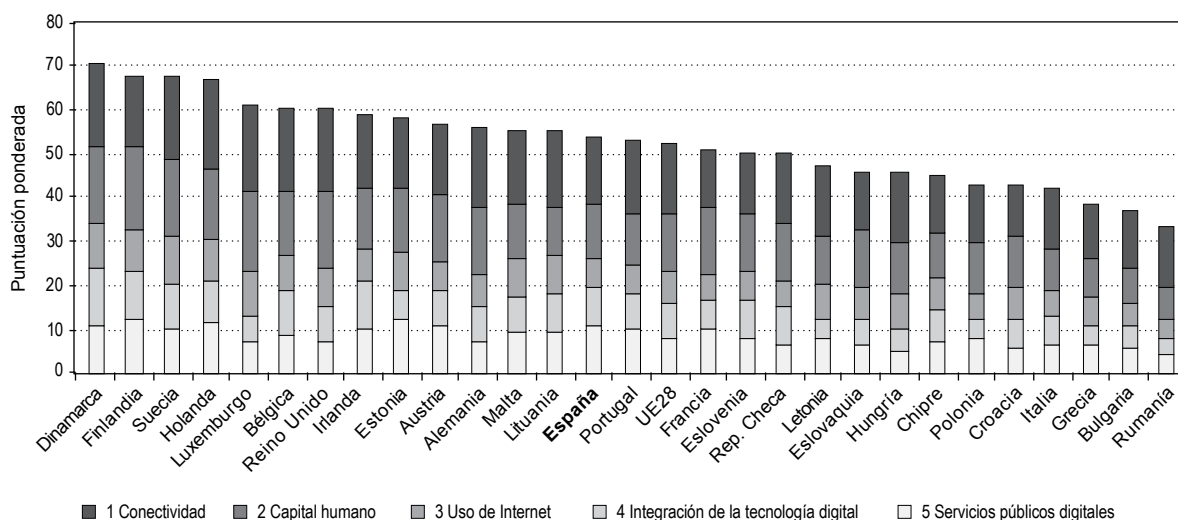
y contenidos digitales, precio, habilidades digitales), el uso (individual, empresarial y en la Administración) o el impacto (económico y social).

Los últimos datos del índice NRI disponibles (Baller, Dutta y Lanvin, 2016) sitúan a España en el puesto 35 de 139. España destaca en la categoría de infraestructuras y contenidos digitales y en la de uso individual (penetración y uso de tecnologías) y se ve penalizada en habilidades digitales, que miden la capacidad de una sociedad para usar de manera efectiva las TIC a través de métricas como el sistema educativo, el nivel de alfabetización digital de la población adulta o la tasa de matriculación en educación secundaria.

En relación con la competitividad global, el Foro Económico Mundial elabora el *Global Competitiveness Index* (GCI), que mide la competitividad de los países en una economía globalizada en base a tres pilares: *i)* requisitos básicos, *ii)* factores potenciadores de la eficiencia y *iii)* factores de innovación y sofisticación. Las

GRÁFICO 2

DETALLE DEL ÍNDICE DE DIGITALIZACIÓN DE LA ECONOMÍA Y LA SOCIEDAD (DESI) POR PILARES EN LOS DISTINTOS PAÍSES DE LA UNIÓN EUROPEA EN 2017



NOTA: Detalle del índice de digitalización de la economía y la sociedad (DESI).

FUENTE: Comisión Europea, 2017.

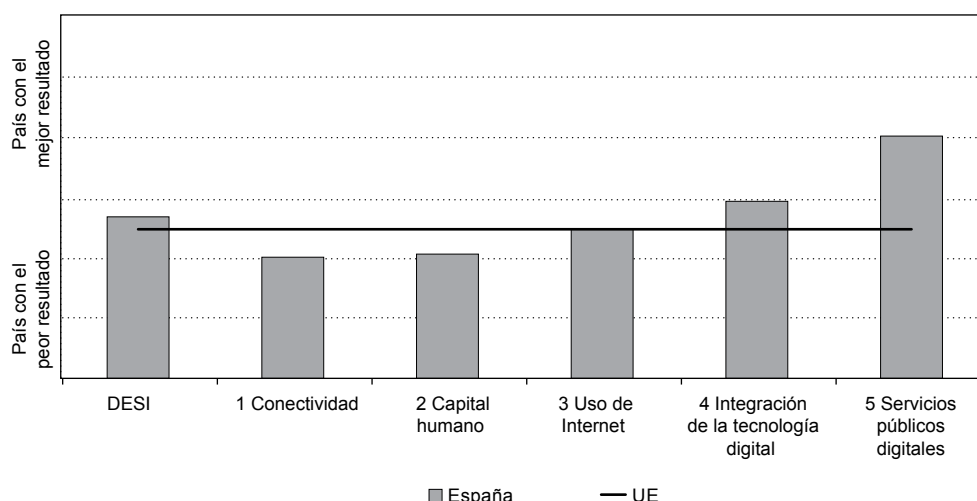
infraestructuras aparecen entre los indicadores de requisitos básicos y la disponibilidad de tecnología se considera uno de los factores potenciadores de la eficiencia. En el indicador del informe 2016-2017 (Schwab, 2016), España se sitúa en el puesto 33 de 138, ligeramente por encima de su posición en preparación TIC.

Por otro lado, desde 2015, la Comisión Europea mide el proceso de digitalización de la economía y la sociedad mediante el DESI (*Digital Economy and Society Index*), un indicador sintético con 30 variables básicas agrupadas en torno a cinco áreas que reciben distintas ponderaciones: conectividad (25 por 100), capital humano (25 por 100), uso de Internet (15 por 100), integración de tecnologías digitales (20 por 100) y servicios públicos digitales (15 por 100). El Gráfico 2 muestra un detalle del DESI por áreas para los distintos países de la Unión Europea de los 28. Liderando el

índice de digitalización en la UE se encuentran los países escandinavos, con Dinamarca, Finlandia y Suecia en los tres primeros puestos. España, en la mitad del gráfico, se sitúa en 2017 en el puesto 14 de los 28, al que ha ascendido desde el 17 en los últimos dos años.

En el Gráfico 3 podemos observar el rendimiento relativo de España en el DESI 2017 por áreas (conectividad, capital humano, uso de Internet, integración de la tecnología digital y servicios públicos digitales). En línea con la posición global que ocupamos, España se encuentra muy próxima a la media en todas ellas, a excepción de los servicios públicos digitales, en la que destaca notablemente. Esta posición destacada se debe a los esfuerzos realizados durante la última década en implementación de TIC para la modernización de los procesos de las Administraciones Públicas.

GRÁFICO 3
RENDIMIENTO RELATIVO DE ESPAÑA EN EL DESI 2017 POR DIMENSIÓN



FUENTE: Comisión Europea, 2017.

Si nos centramos en las contribuciones de los indicadores básicos de conectividad, España se encuentra en una posición muy buena en implantación de la banda ancha móvil, mientras que se sitúa en los puestos medios en relación con la implantación de la banda ancha fija, cobertura NGA¹, espectro disponible y abonos a banda ancha rápida. La cobertura de banda ancha fija y, especialmente, el indicador de precio de la banda ancha fija, lastran la posición de España en relación con la conectividad (Cuadro 1).

El sector TIC en España

De acuerdo con los últimos datos publicados por el Observatorio Nacional de Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información (ONTSI) (Muñoz López y

Antón Martínez, 2016), el macrosector TICC, que incluye el sector TIC y las industrias de contenidos, alcanzó un valor añadido bruto a precios de mercado (VABpm) de 46.296 millones de euros (M€) en 2015, un 4,2 por 100 más que en 2014, representando el 4,9 por 100 del VABpm total de la economía española. Según los datos del ONTSI, la cifra de negocio del sector TIC² alcanzó en 2015 los 82.464 M€, al que contribuyen en mayor medida el subsector de actividades informáticas (32.655 M€), seguido del subsector de las telecomunicaciones (28.679 M€), el subsector de comercio al por mayor TIC (17.747 M€) y el subsector de fabricación TIC (3.383 M€).

Estas cifras, que consolidan el cambio de tendencia iniciado en 2015, reportan, sin embargo, crecimientos desiguales entre los distintos subsectores. Mientras

¹ En general, se consideran redes de acceso de nueva generación (NGA, *New Generation Access*) aquellas basadas parcialmente en fibra, capaces de proporcionar velocidades de, al menos, 30 Mbps.

² A efectos de los datos proporcionados por el ONTSI el sector TIC incluye los sectores de fabricación TIC, comercio, actividades informáticas y telecomunicaciones.

CUADRO 1

POSICIÓN DE ESPAÑA EN LOS INDICADORES BÁSICOS DEL ÁREA DE CONECTIVIDAD DEL DESI

	España				UE	
	DESI 2017		DESI 2016		DESI 2017	
	valor	puesto	valor	puesto	valor	
1a1 Cobertura de banda ancha fija % hogares	95% 2016	→	21	95% 2015	23	98% 2016
1a2 Implantación de banda ancha fija % hogares	71% 2016	↑	15	69% 2015	15	74% 2016
1b1 Implantación de banda ancha móvil Abonos por cada 100 personas	86 junio de 2016	↑	10	80 junio de 2015	8	84 junio de 2016
1b2 Cobertura 4G % hogares (media de operadores)	86% 2016		20	NA		84% 2016
1b3 Espectro % del objetivo	69% 2016	↓	13	73% 2015	13	68% 2016
1c1 Cobertura NGA % hogares	81% 2016	↑	15	77% 2015	17	76% 2016
1c2 Abonos a banda ancha rápida % de abonos >= 30 Mbps	49% junio de 2016	↑	14	29% junio de 2015	19	37% junio de 2016
1d1 Precio de la banda ancha fija % ingresos	2,7% precio de 2016, ingresos de 2015		27	2,4% precio de 2015, ingresos de 2015	26	1,2% precio de 2016, ingresos de 2015

NOTA: Detalle del índice de digitalización de la economía y la sociedad (DESI).

FUENTE: Comisión Europea, 2017.

que las ramas de actividades informáticas, comercio al por mayor y fabricación TIC experimentaron crecimientos superiores al 10 por 100, el sector de las telecomunicaciones se redujo en un 1,8 por 100.

La inversión en infraestructuras TIC ha presentado un crecimiento interanual de un 19,8 por 100 en 2015, alcanzando los 14.886 M€, la cifra de inversión más alta desde 2009, y un crecimiento muy elevado tras haber marcado 2014 el mínimo de los últimos seis años. Este crecimiento ha estado motivado principalmente por el subsector de las actividades informáticas, que con un volumen de una inversión de 7.827 M€ ha presentado un crecimiento del 25,3 por 100, lo que también se refleja en el aumento del número de empresas que en él operan, un 7,6 por

100 más. Aunque con volúmenes de inversión mucho menores, el comercio al por mayor y la fabricación TIC también han aumentado fuertemente sus inversiones, con crecimientos del 27,7 por 100 y del 39,3 por 100 respectivamente.

El sector de las telecomunicaciones es, como es sabido, un sector con alta necesidad de capital. En 2015 ha aumentado su inversión en más de un 10 por 100 (10,8 por 100), llegando a los 5.688 M€. A pesar de que pueda parecer un crecimiento modesto, se trata de un cambio de tendencia y una tasa de crecimiento sostenida, en una coyuntura que presenta no pocos retos para el desarrollo de unas infraestructuras de telecomunicación que permitan la consolidación de la economía digital durante los próximos años.

El resto de este artículo trata la problemática de la inversión y financiación de las infraestructuras públicas de telecomunicación, que son, en gran medida, la base de la infraestructura TIC. El apartado 2 describe la evolución histórica del sector de las telecomunicaciones y su relación con la creación de los servicios que han permitido una inversión en infraestructuras continuada. El apartado 3 plantea los retos a los que se enfrenta la inversión en infraestructuras de telecomunicación en un escenario de acelerada convergencia de mercados entre las telecomunicaciones, el audiovisual e Internet. Finalmente, el apartado 4 presenta las conclusiones más destacables.

2. Financiación de las redes de telecomunicación: inversión y modelos de negocio

Desde hace mucho tiempo, el sector de las telecomunicaciones, basado fundamentalmente en las infraestructuras de comunicaciones electrónicas, ha sido considerado un sector deflacionista. Expuesto a una rápida evolución tecnológica, que permite unos servicios cada vez más rápidos, y sometido a una intensa competencia, los precios de los servicios de telecomunicación han mantenido una reducción sostenida desde su liberalización en 1998.

Sin embargo, esa misma evolución tecnológica ha permitido históricamente la aparición de nuevos servicios, como la banda ancha, que han creado nuevos mercados en los que los operadores pudieran crecer. De esta forma, la cifra de negocio total del sector de las telecomunicaciones ha visto crecimientos positivos hasta el año 2008. De hecho, de acuerdo con los datos de la CNMC (2017), los ingresos totales del sector llegaron a crecer un 19,5 por 100 entre los años 2001 y 2002. En 2008, el crecimiento del sector comenzaba a estancarse, con una tasa de crecimiento interanual del 0,6 por 100, a la que seguirían tasas de fuerte crecimiento negativo durante los años siguientes: -6,6 por 100 en 2009, -3,5 por 100 en 2010, -4,7 por 100 en 2011, -7,1 por 100 en 2012, -6,9 por 100 en 2013 y -6 por 100 en 2014.

Un crecimiento negativo sostenido

Las causas de este crecimiento negativo sostenido del sector de las telecomunicaciones son diversas, pero responden principalmente a tres cuestiones: *i)* el entorno macroeconómico de los años posteriores a 2008, *ii)* la fuerte competencia en precios del sector de las telecomunicaciones, y *iii)* la aparición de servicios disruptivos proporcionados por nuevos agentes que participan en el ecosistema digital.

La crisis económica global originada en EE UU en 2008 tras la quiebra de varios bancos de inversión a raíz de las hipotecas *subprime*³ tuvo importantes consecuencias en todas las economías desarrolladas. En España el problema se vio agravado por la burbuja inmobiliaria y la crisis del sistema bancario. Con una tasa de paro que prácticamente se dobló durante el primer trimestre de 2009, pasando del 9,6 por 100 al 17,24 por 100 en solo un año, el poder adquisitivo de muchos consumidores se vio claramente mermado. En 2009, el sector de las telecomunicaciones, no ajeno a la coyuntura macroeconómica general, experimentó una caída de ingresos del 6,6 por 100.

Por otro lado, la fuerte competencia entre operadores, propiciada por la regulación, ha sostenido en el tiempo un estrechamiento de márgenes. La introducción de competencia en los servicios de telecomunicaciones, que eran prestados en exclusiva por grandes monopolios estatales o por sus concesiones, presentaba en la década de los años noventa no pocos desafíos. Entre ellos, cabe destacar los grandes costes hundidos a los que deberían enfrentarse los nuevos entrantes en el mercado para desplegar una red plenamente operativa que les permitiera competir con las empresas resultantes de la privatización de los monopolios. Esta gran inversión inicial en infraestructura probablemente disuadiría la entrada de competidores,

³ Las hipotecas o créditos *subprime* son una modalidad crediticia caracterizada por tener un nivel de riesgo mayor en comparación con el resto de créditos.

a la vez que dilataría sustancialmente la puesta en marcha de los servicios.

Para afrontar este desafío, la Unión Europea promovió una doctrina que facilitara la inversión paulatina en infraestructuras, que fue más tarde popularizada como «la escalera de inversión» (Cave, 2006). Según la teoría de la escalera de inversión, la diferente regulación de la infraestructura de red en varios tramos —los peldaños— permitiría a los nuevos entrantes ir aumentando sus inversiones en infraestructura propia a medida que ganaran nuevos clientes, sin afectar a la prestación de los servicios.

De esta forma, un operador entrante podría inicialmente prestar servicios con unas inversiones mínimas, fundamentalmente mediante la reventa de servicios del «incumbente»⁴, haciendo uso de los productos regulados. Una vez alcanzada una cierta masa crítica de usuarios, el operador podría comenzar una primera fase de inversión en infraestructura propia —el núcleo de la Red— que le interconectaría con la red de transmisión y acceso del operador regulado, aprovechando la regulación de esas infraestructuras, situándose así en un nuevo peldaño de la escalera. La lógica que subyace a esta teoría es que los precios regulados de las diferentes partes de la infraestructura, los peldaños, se diseñarían para que, alcanzado cierto número de usuarios, el operador tuviera incentivos económicos para pasar al siguiente peldaño, hasta completar una infraestructura propia de extremo a extremo.

La escalera de inversión ha resultado exitosa en la reducción de precios minoristas como consecuencia del rápido aumento de la competencia, pero no ha funcionado como se esperaba (Cave, 2014). Los nuevos entrantes a los mercados sí escalaron rápidamente los primeros escalones, desplegando una infraestructura propia para el núcleo de la red y la red de transporte. Sin embargo, en las redes tradicionales los operadores

entrantes nunca escalaron el último peldaño —el despliegue de una red de acceso propia— para conectarse directamente con los clientes finales. Una de las causas son las importantes diferencias que presentan los costes de la infraestructura de acceso (el tramo final) en distintas áreas geográficas. Otra, la propia evolución tecnológica de la infraestructura de acceso, que ha ido reemplazando el par de cobre por hilos de fibra.

La doctrina europea que promueve la «replicabilidad» de las ofertas —que los competidores puedan reproducir económicamente la oferta minorista del operador predominante en base a los productos regulados— ha generado una intensa competencia en precios y ha derivado en una gran erosión de los márgenes, provocada por prácticas como la subvención de teléfonos de alta gama, muy popular durante los años de crecimiento del mercado de banda ancha móvil (2008-2013).

Finalmente, la consolidación de nuevos agentes en el ecosistema TIC, facilitada fundamentalmente por el desarrollo de los nuevos servicios de Internet, ha afectado notablemente a algunos servicios que históricamente han reportado altos beneficios a los operadores. De esta forma, las llamadas internacionales han sido sustituidas en gran medida por servicios de videollamada a través de Internet y el uso de mensajes cortos (SMS) ha dado paso a las aplicaciones de chat basadas en conectividad móvil a la Red (Gráfico 4).

Los nuevos servicios de comunicaciones a través de Internet, además de ser, con frecuencia, gratuitos, se caracterizan por un alto grado de innovación y por ofrecer más y mejores funcionalidades. Estos factores han acelerado el proceso de reemplazo en una coyuntura económica difícil para muchos consumidores, con unos usuarios cada vez más «nativos digitales» y unos dispositivos y aplicaciones cada vez más fáciles de usar.

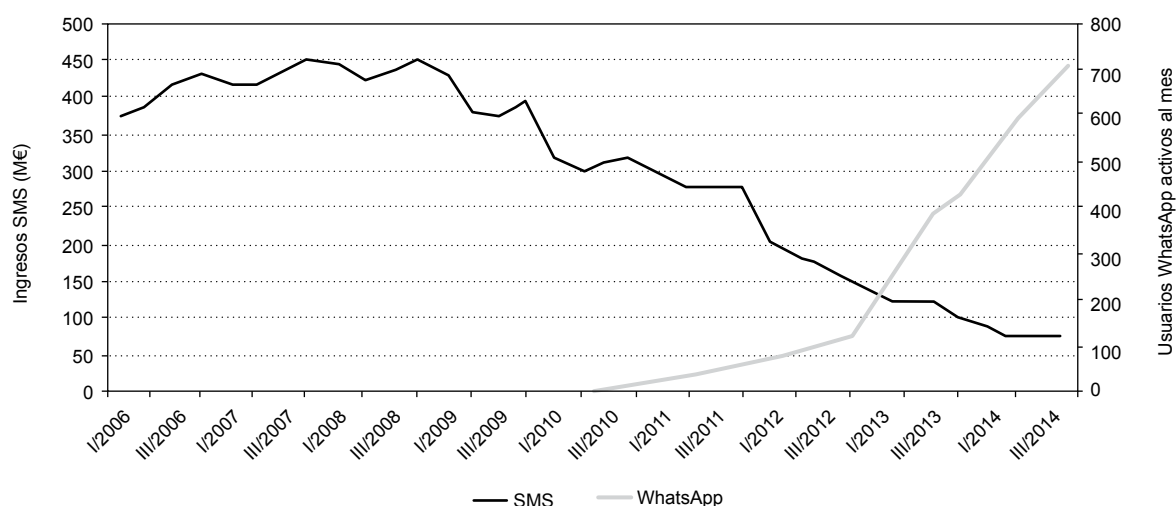
La búsqueda del «nuevo servicio»

La evolución histórica de los servicios de telecomunicaciones da buena cuenta de las dinámicas competitivas que han caracterizado al sector durante mucho

⁴ En el lenguaje del sector se denomina incumbente al agente resultante de la privatización de las redes públicas que, como consecuencia, posee una alta cuota de mercado.

GRÁFICO 4

EVOLUCIÓN DE LOS INGRESOS PERCIBIDOS EN CONCEPTO DE SMS EN ESPAÑA Y CRECIMIENTO DEL NÚMERO DE USUARIOS DE WHATSAPP A NIVEL GLOBAL



FUENTE: FRÍAS BARROSO, GONZÁLEZ VALDERRAMA y PÉREZ MARTÍNEZ (2016).

tiempo. En los inicios de la liberalización de los mercados, el servicio predominante era la voz. Los servicios de conexión a Internet emergían tímidamente a través de módems telefónicos y se tarificaban como llamadas locales. Con el desarrollo de las tecnologías de banda ancha ADSL, el mercado comienza a ofrecer los servicios de telefonía fija y banda ancha fija «empaquetados» bajo una sola tarifa. Los servicios de acceso a Internet de banda ancha se convierten en un nuevo mercado en el que los operadores pueden desarrollarse y competir. A pesar de la deflación habitual del sector, el crecimiento de la base de suscriptores a los servicios de banda ancha permitió que los proveedores de servicios de telecomunicación consiguieran un crecimiento sostenido de sus ingresos durante la década de los años 2000. Entre el año 2003 y 2010 el número de hogares conectados a Internet pasó de 27,5 hogares de cada 100 a 57,8 hogares de cada 100, un crecimiento que se ha sostenido también durante los últimos años, habiéndose alcanzado una

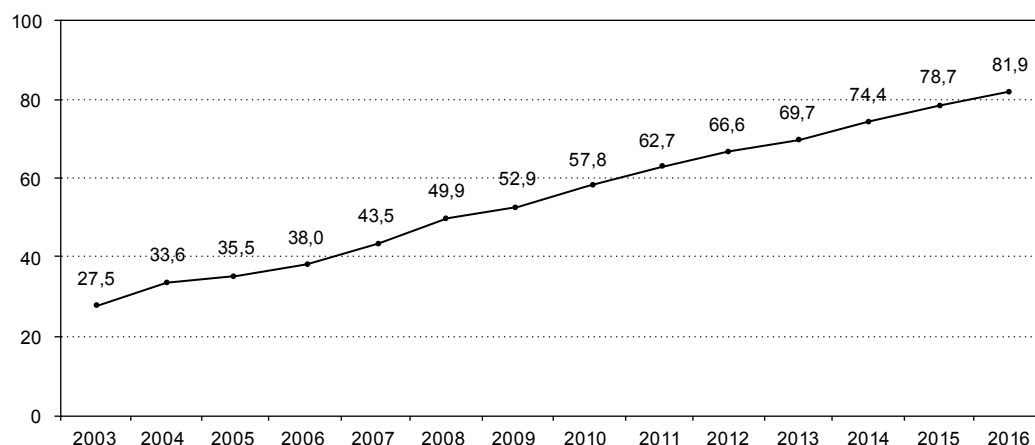
penetración del 81,9 por 100 en 2016, como se muestra en el Gráfico 5.

Durante esos años, además, los servicios de telefonía móvil gozaron de una gran acogida. A pesar de que los primeros servicios de telefonía móvil digital (GSM) se lanzaron en España en el año 1994, en el año 2001 habían alcanzado una tasa de penetración del 73,3 por 100 de la población (CNMC, 2017).

El desarrollo de la banda ancha móvil con las redes 3G y muy especialmente con la irrupción de los *smartphones* creó otro mercado con una nueva fuente de ingresos para los operadores de telecomunicación, que estaban invirtiendo en el despliegue de esta nueva infraestructura. En el año 2010, el número de líneas de voz vinculadas a banda ancha móvil se situaba en algo más de 7.500.000. En 2015, último dato disponible, se superaron los 37.000.000, lo que supone un crecimiento de casi un 500 por 100 en cinco años. Sin embargo, como se menciona anteriormente, este aumento en el número de líneas no se ha traducido en

GRÁFICO 5

EVOLUCIÓN DEL NÚMERO DE HOGARES CONECTADOS A INTERNET EN ESPAÑA (En % de hogares)



FUENTE: Comisión Europea (2017).

un aumento de los ingresos de los operadores, a consecuencia de la intensa competencia que existe entre los proveedores.

Durante los últimos años, el aumento de los empaquetamientos se ha convertido en un importante factor para la competencia del sector. En España, en el año 2010, la mayoría de las ofertas de servicios de telecomunicación empaquetaban la voz y la banda ancha fija, por un lado, y la voz y la banda ancha móvil, por otro. Un número reducido de hogares, 1.800.000, estaba suscrito a paquetes triples (voz y banda ancha fijas y televisión de pago).

Las fuertes inversiones que se han estado acometiendo en redes de nueva generación basadas en fibra óptica desde el inicio de la presente década han motivado la búsqueda de nuevas fuentes de ingresos que permitan financiar estas infraestructuras. La inversión de los operadores —no solo del «incumbente» sino también de los operadores «alternativos», como Jazztel, Orange o Vodafone— en redes de fibra hasta

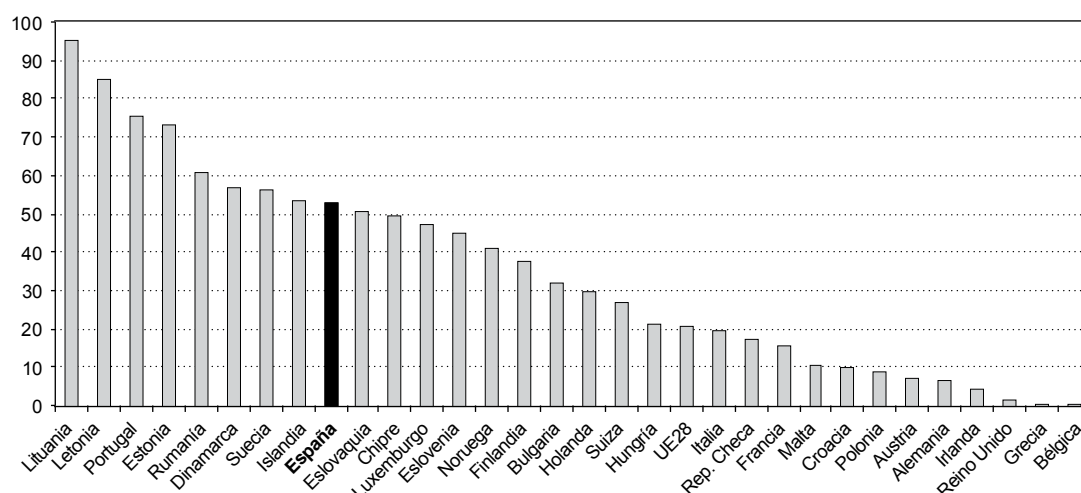
el hogar ha llevado a España a aparecer en un lugar muy destacado en las estadísticas de despliegue de estas nuevas redes, especialmente entre los países europeos de su entorno (Gráfico 6).

Mientras que los países que desplegaron redes de banda ancha fija tardíamente (como Lituania o Letonia) disfrutaban actualmente de excelentes redes de fibra óptica con una cobertura superior al 90 por 100 de los hogares, los países con mayor legado histórico de infraestructuras han encontrado más dificultades para que los operadores financien estos despliegues. Por ejemplo, los operadores de Reino Unido y Alemania han optado por aproximaciones que combinan la red de cobre con nuevos tramos de fibra óptica. De entre los países con importantes infraestructuras de telecomunicación, aquellos que disfrutaban de redes de fibra óptica hasta el hogar más amplias son Francia, Portugal y España, con coberturas en torno al 60 por 100.

Ante el desafío de transformar sus líneas de negocio y encontrar nuevas fuentes de ingresos para financiar

GRÁFICO 6

**COMPARATIVA DE LOS DESPLIEGUES DE FIBRA HASTA EL HOGAR (FTTH)
EN DISTINTOS PAÍSES DE LA UNIÓN EUROPEA, 2015
(En %)**



FUENTE: IHS y VVA (2015).

la infraestructura de fibra óptica, los operadores de telecomunicación han apostado fuertemente en España por los contenidos y los servicios de televisión de pago, al tiempo que han aumentado el grado de empaquetamiento de sus ofertas comerciales.

Como puede observarse en el Gráfico 7, mientras en 2010 había 1.800.000 contratos de paquetes triples⁵, en 2015 se alcanzaron 3.600.000 contratos quíntuples, que incluyen, además, la voz y banda ancha móviles, lo que denota un sustancial aumento del número de abonados a servicios de televisión de pago. Sumados a los 600.000 contratos de paquetes triples, los datos reportan unos 4.200.000 abonados a servicios de televisión de pago, un incremento de más del doble (un 233 por 100) en cinco años. En términos de ingresos, los ingresos por televisión de pago superaron ligeramente a los de la televisión en

abierto, superando la cifra de los 1.700 M€ (CNMC, 2016). En 2015 la diferencia se acrecentó con unos ingresos de 2.065 M€ del negocio de la televisión de pago frente a los 1.802 M€ de la televisión en abierto.

El aumento de los empaquetamientos y la convergencia de sectores en los nuevos mercados presenta importantes retos para la inversión en infraestructuras de telecomunicación, que se abordan en el siguiente apartado.

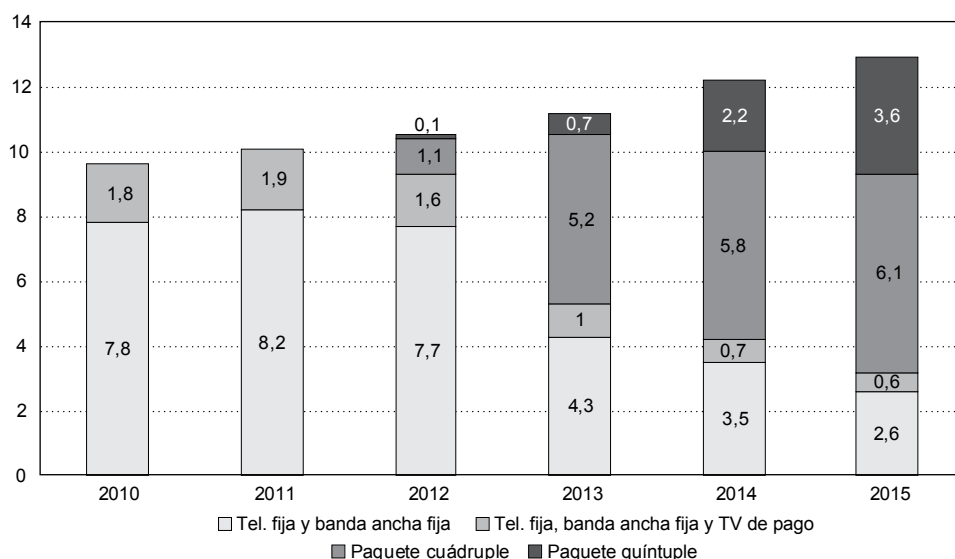
3. Retos para la inversión en infraestructuras

La regulación sectorial ante la convergencia de mercados

La naturaleza abierta de Internet en general y de la World Wide Web en particular ha sido un elemento importante para impulsar el crecimiento y el desarrollo de la Red a nivel global. Internet, diseñada para la interoperabilidad de distintos sistemas de comunicaciones,

⁵ Voz fija, banda ancha fija y televisión de pago.

GRÁFICO 7
EVOLUCIÓN DE LOS EMPAQUETAMIENTOS MÁS CONTRATADOS
 (En millones de paquetes)



FUENTE: CNMC, 2016.

se ha convertido en una red sobre la que se prestan servicios de muy diversa índole. Esto ha permitido el desarrollo de nuevas aplicaciones al margen del control y gestión de los operadores de la infraestructura de red. Así, han aparecido nuevos agentes que ofrecen sus servicios aprovechando Internet como plataforma de conectividad global, lo que les ha dado la denominación de agentes *Over The Top* (OTT).

Durante las últimas décadas distintos factores han acelerado el proceso de convergencia tecnológica y de mercados que se inició con la aparición de Internet. La extensión de la banda ancha al segmento móvil ha desplazado a la Web como elemento central en el acceso a Internet y ha provocado cambios drásticos en los servicios de comunicaciones, reservados anteriormente a los operadores de telecomunicación e integrados «extremo a extremo». De esta forma, las fronteras entre el sector de las telecomunicaciones, el audiovisual e Internet resultan más que nunca difíciles de discernir.

La propia evolución tecnológica ha permitido que existan soluciones distintas para prestar servicios que resultan funcionalmente equivalentes y que, por tanto, compiten en un mismo mercado. Sin embargo, la existencia de una regulación sectorial *ex ante*, que es diferente para los distintos agentes en función del sector en el que históricamente han desarrollado su actividad, crea asimetrías regulatorias notables en dichos «mercados convergentes».

El marco normativo sectorial que se estableció en la UE en 2002 pretendía capturar la esencia de la evolución tecnológica y de mercados que acontecía, y desarrollar una normativa de aplicación al conjunto de lo que se definieron como «servicios de comunicaciones electrónicas», que incluían la telefonía fija y móvil, el acceso a la banda ancha y los servicios de televisión, con independencia de la infraestructura concreta sobre la que lo hacían. Como describen Frías Barroso, González Valderrama y Pérez Martínez

(2016), el hecho de que estos servicios fueran susceptibles de ser prestados sobre diversas infraestructuras y tecnologías vinculaba la definición de los servicios de comunicaciones electrónicas a la gestión de «alguna» infraestructura. Concretamente, la definición de «servicio de comunicaciones electrónicas» utiliza la referencia al «transporte de señales» como elemento común que permite aglutinar las distintas infraestructuras subyacentes que se utilizan.

En contraposición a los servicios de comunicaciones electrónicas se ha ido desarrollando un compendio legislativo de aplicación a los servicios de la sociedad de la información, que se configuran como una categoría más amplia en la que tiene cabida cualquier actividad prestada por vía electrónica que no encaje en la definición anterior. En este sentido, la mayoría de los servicios *over the top* están considerados servicios de la sociedad de la información, quizá más que por encajar perfectamente en su definición, elaborada en 1998, por no estar explícitamente excluidos de ella (Frías Barroso, González Valderrama y Pérez Martínez, 2016).

En el momento en que se construyeron estas definiciones, los servicios estaban claramente diferenciados y compartimentados en función de sus características y funcionalidad. Sin embargo, en la actualidad, existen numerosos servicios de comunicaciones prestados a través de Internet que no involucran el transporte de señales, por lo que no son considerados servicios de comunicaciones electrónicas, a pesar de que sí resultan sustitutivos de los servicios prestados tradicionalmente por los operadores de telecomunicación, como los servicios de voz.

Las asimetrías regulatorias tienen consecuencias en múltiples ámbitos, entre ellos los derechos de los usuarios, la salvaguarda del interés general y la competencia. Afecta también a la inversión en infraestructuras en diversos aspectos, como la sostenibilidad de la universalización de los servicios de banda ancha o la innovación en los modelos de negocio.

En relación con los primeros, el servicio universal se financia actualmente en España a través del fondo

al que contribuyen los operadores de telecomunicación en función de sus ingresos. Este fondo se sostiene, no solo por las subvenciones cruzadas entre los distintos usuarios⁶, sino también por las subvenciones cruzadas entre servicios, gracias a ingresos procedentes, por ejemplo, de llamadas internacionales o mensajes cortos. El descenso progresivo y sostenido de los ingresos de los operadores, como se describió en el apartado 2, puede suponer una amenaza a la sostenibilidad del sistema.

Asimismo, la normativa *ex ante*, diseñada para un escenario tecnológico distinto, limita con frecuencia la capacidad de innovación de los operadores de telecomunicación para buscar, precisamente, nuevas fuentes de ingresos en el nuevo escenario. Por ejemplo, la normativa sobre la privacidad y las comunicaciones electrónicas (UE, 2002), que solo se aplica a los operadores de telecomunicación, necesita de adecuación al contexto tecnológico y de mercados actual, para garantizar que todos los agentes se vean afectados por las mismas normas en relación a su capacidad de innovación en los modelos de negocio. De hecho, la Comisión Europea se encuentra actualmente en pleno proceso de revisión de esta directiva (Comisión Europea, 2017b).

La neutralidad de red

La creciente convergencia entre el sector de las telecomunicaciones, Internet y el audiovisual, junto con el mayor empaquetamiento de servicios descrito anteriormente es, precisamente, la esencia del origen del debate sobre la neutralidad de red, una discusión que comenzó en EE UU durante los primeros años de la década de 2000. Habitualmente se define la neutralidad de la Red como el principio por el que todo el tráfico de Internet es tratado de la misma manera. Se trata

⁶ Por ejemplo, entre los residentes en las zonas urbanas, donde los costes de prestar el servicio son mucho menores, y los de las zonas rurales.

de una preocupación que emana del temor de que los proveedores de servicios de acceso a Internet, a través de la gestión del tráfico en sus redes, pudieran ejercer control sobre los contenidos para impedir que los usuarios accedieran a servicios de Internet que compitieran con los del proveedor del servicio de banda ancha (como la televisión o las llamadas).

Entre las propuestas para abordar el desafío de cómo mantener la naturaleza abierta de la Red y la innovación que la había caracterizado ante los emergentes servicios de banda ancha, surgieron distintas posturas, principalmente dentro del ámbito académico (Pérez Martínez, 2010). Algunas defendían aumentar la competencia entre los proveedores, imponiendo una regulación de acceso que desagregara las redes, de forma que permitiera a nuevos entrantes llegar a los usuarios finales sin necesidad de replicar toda la infraestructura «extremo a extremo» (Lemley y Lessig, 2001). En ese caso, la competencia en la red de acceso disuadiría las prácticas de control de contenidos. Por el contrario, otra corriente de pensamiento, representada principalmente por el profesor Wu (2003), defendía la imposición de principios de no discriminación a los operadores de cable⁷ que impidiera que estos ejercieran control sobre los contenidos y aplicaciones a los que accedían los usuarios, excepto cuando fuese técnicamente necesario o requerido para cumplir obligaciones legales. Finalmente, un tercer grupo defendía la necesidad de aumentar la competencia en las redes de acceso favoreciendo las inversiones, alegando que la imposición de neutralidad en la gestión del tráfico impediría la diferenciación de servicios y la optimización del uso de las infraestructuras (Yoo, 2005).

El debate sobre la neutralidad de red se ha extendido más allá de lo que muchos esperaban, tanto en su alcance geográfico, con su prolongación a otras regiones y otros mercados con escasas similitudes con

el estadounidense, como en el temporal, con otros debates derivados como el *zero-rating*, frecuentemente presentados como su continuación. Por supuesto, la controversia sobre la neutralidad de la Red ha trascendido más allá del ámbito académico, generando intensos litigios legales, especialmente en EE UU, y alcanzando un intenso debate político, alejado de la cuestión de regulación económica original.

Hasta 2005, se trataba de un debate puramente teórico, en el que detractores y defensores especulaban sobre los posibles escenarios, sus consecuencias y las respuestas regulatorias más apropiadas. El caso Madison River (FCC, 2005) supuso un hito importante en el debate y su desarrollo ulterior, al probar que la cuestión trascendía la teoría. Madison River, un proveedor de servicios de acceso a Internet y operador de telecomunicaciones, era denunciado ante la FCC por Vonage, una empresa de voz IP, cuyos servicios competían con los de Madison River, porque estaban siendo bloqueados por esta última, evitando que sus suscriptores pudieran utilizar los servicios de Vonage. Este caso se resolvió con una multa de 15.000 dólares y el compromiso escrito de Madison River a no realizar este tipo de prácticas. Si bien el impacto del caso fue limitado en cuanto a los daños a la competencia y a los consumidores, sin duda agitó el debate y reforzó tanto las posturas a favor como en contra.

En 2009, tras alguna otra evidencia sobre la problemática⁸, la FCC decidió iniciar un proceso legislativo que le permitiera consagrar la neutralidad de la Red en el marco legal estadounidense. El proceso terminó en la FCC Open Internet Order de 2010, con tres reglas fundamentales que deberían cumplir los proveedores de servicios de acceso a Internet: *i)* transparencia, informando sobre las técnicas de gestión de red que apliquen y otras condiciones del servicio; *ii)* no bloqueo, impidiendo el bloqueo de ningún contenido, aplicación o servicio legal; y *iii)* no discriminación (en el caso de las redes fijas), obligando a tratar a todo el

⁷ Nótese que en EE UU, los operadores de cable son los principales proveedores de servicios de telecomunicación, incluyendo los servicios de acceso a Internet de banda ancha.

⁸ Como el del bloqueo del tráfico P2P por parte de Comcast.

tráfico de la misma forma. La norma fue recurrida por Verizon en 2012 ante el US Court of Appeals for the DC Circuit, quien dio la razón a Verizon, admitiendo que la FCC no contaba con competencias para regular los servicios de Internet (Verizon Communications Inc. Vs FCC, 2014).

Por otro lado, el debate seguía ampliando su alcance. Netflix, la popular empresa de servicios de video bajo demanda, había experimentado un gran crecimiento durante el año 2013, generando un aumento en la demanda de tráfico sin precedentes que provocaba que algunos clientes comenzaran a experimentar problemas con el servicio. Ante la preocupación de Netflix por la calidad con la que sus servicios llegaban a los clientes de Comcast, ambas partes llegaron a un acuerdo en enero de 2014 para que Comcast mejorara la capacidad de su red y garantizara la calidad de los contenidos de Netflix. Esta cuestión creó un nuevo frente en el debate, abriendo la puerta a la creación de las llamadas «vías rápidas» y la priorización pagada de tráfico en Internet.

Con una posición legal reforzada tras la reclasificación de los servicios de acceso a Internet como servicios de telecomunicación, en lugar de servicios de información, y, por tanto, nuevamente bajo sus competencias, la FCC publicó una nueva legislación en 2015. En la FCC Open Internet Order 2015 (FCC, 2015) las nuevas reglas de neutralidad de red giran en torno a cinco principios, que, fundamentalmente, extienden los tres anteriores para incluir la «no ralentización de los servicios» y la «no priorización pagada», prohibiendo las «vías rápidas».

El año 2015 fue, sin duda, un año destacado en cuestiones relacionadas con la neutralidad de red (Frías, Gonzalez Valderrama y León, 2015). Solo meses después de que la FCC publicara su nueva Orden, el Parlamento Europeo aprobaba el nuevo Reglamento del Mercado Único de Telecomunicaciones (UE, 2015), que recogía los principios de neutralidad de red para los servicios de comunicaciones electrónicas en Europa, en términos muy similares a los de EE UU.

Sin embargo, la estructura del mercado europeo difiere sustancialmente de la del estadounidense. Como se describió en el apartado 2, la regulación de telecomunicaciones europea, al contrario que la americana, ha girado en torno a la doctrina de la escalera de inversión en las infraestructuras de telecomunicación, y cuenta con una regulación de redes de acceso que permiten una competencia en servicios que facilita la entrada a nuevos agentes. Por ese motivo, es común que, en Europa, los consumidores tengan mayor capacidad de elección en relación con el operador al que se suscriben, lo que reduce la probabilidad de que este decida incurrir en prácticas de gestión de red que limiten el acceso de los usuarios a ciertos contenidos y aplicaciones.

Por otro lado, los servicios de televisión en abierto han sido históricamente más populares en Europa que en EE UU, presentando así el mercado americano mayor adopción de la televisión de pago y mayor tendencia a la integración vertical y el empaquetamiento de servicios que el europeo. No obstante, como se describió anteriormente, los operadores españoles están apostando fuertemente por los servicios de televisión de pago y contenidos, para generar nuevas fuentes de ingresos que permitan financiar las inversiones en fibra óptica y además permitan la diferenciación de servicios y un elemento impulsor de la competencia fundamental.

4. Conclusiones

Las infraestructuras públicas de telecomunicación son, en gran medida, la base de la infraestructura TIC y un elemento fundamental para el desarrollo y consolidación de la economía digital. Actualmente, España se encuentra en el puesto 14 de 28 en el índice de digitalización de la economía y la sociedad de la Comisión Europea (DESI), al que ha ascendido desde el 17 en los últimos dos años. Sin embargo, de acuerdo con este indicador, existen algunos factores que lastran el proceso de digitalización de España en relación con su capacidad de conectividad, como la cobertura 4G, la cobertura de banda ancha fija y, especialmente, los precios.

A pesar de que la inversión del sector de las telecomunicaciones ha aumentado un 10 por 100 durante el último año, la expansión de las infraestructuras de telecomunicación se enfrenta a no pocos retos. La convergencia entre el sector de las telecomunicaciones, el audiovisual e Internet ha motivado un proceso de transformación en el que prácticamente han desaparecido fuentes de ingresos históricas que financiaban el despliegue de infraestructuras, como los SMS o las llamadas internacionales, y que están dando paso paulatinamente al desarrollo de nuevos mercados, como el de la televisión de pago.

La expansión y financiación de las infraestructuras de telecomunicación, así como el despliegue de las siguientes generaciones tecnológicas (como el 5G), estará fuertemente condicionado por la capacidad de los operadores para generar nuevos servicios y nuevas fuentes de ingresos que justifiquen las inversiones. Durante los próximos años, el marco regulatorio deberá adecuarse al nuevo contexto tecnológico y de mercado, y encontrar unos no sencillos equilibrios entre inversión y competencia que favorezcan la digitalización de todos los sectores económicos y el desarrollo pleno de una economía digital.

Referencias bibliográficas

- [1] BALLER, S.; DUTTA, S. y LANVIN, B. Eds. (2016). *The Global Information Technology Report 2016. Innovating in the Digital Economy*. World Economic Forum. Disponible en: http://www3.weforum.org/docs/GITR2016/WEF_GITR_Full_Report.pdf
- [2] CAVE, M. (2006). «Encouraging Infrastructure Competition Via the Ladder of Investment», en *Telecommunications Policy*, vol. 30, nº 3-4, pp. 223-237, ISSN 0308-5961, <https://doi.org/10.1016/j.telpol.2005.09.001>.
- [3] CAVE, M. (2014). «The Ladder of Investment in Europe, in Retrospect and Prospect», en *Telecommunications Policy*, vol. 38, nº 8-9, pp. 674-683, ISSN 0308-5961, <https://doi.org/10.1016/j.telpol.2014.04.012>.
- [4] CNMC (2016). *Informe económico sectorial de las telecomunicaciones y el audiovisual 2016*. Disponible en: <http://data.cnmc.es/datagraph/files/Informe%20Telecos%20y%20Audiovisual%202016.pdf>
- [5] CNMC (2017). Base de datos web. Disponible en: <http://data.cnmc.es/datagraph/>
- [6] COMISIÓN EUROPEA (2017). *Digital Economy and Society Index (DESI)*. Disponible en <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/desi>
- [7] COMISIÓN EUROPEA (2017b). *Proposal for a Regulation on Privacy and Electronic Communications*. Disponible en <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/proposal-regulation-privacy-and-electronic-communications>
- [8] FEDERAL COMMUNICATIONS COMMISSION (2005). *In the Matter of Madison River Communications, LLC and Affiliated Companies*. FCC 05-543, 2005. Disponible en http://hraunfoss.fcc.gov/edocs_public/attachmatch/DA-05-543A2.pdf
- [9] FEDERAL COMMUNICATIONS COMMISSION (2010). «Open Internet Order», 21 de diciembre. *GN Docket*, nº 09-191 *WC Docket*, nº 07-52. Disponible en https://apps.fcc.gov/edocs_public/attachmatch/FCC-10-201A1_Rcd.pdf
- [10] FEDERAL COMMUNICATIONS COMMISSION (2015). «Open Internet Order», 26 de febrero. *GN Docket*, nº 14-28. Disponible en https://apps.fcc.gov/edocs_public/attachmatch/FCC-15-24A1.pdf
- [11] FRÍAS BARROSO, Z.; GONZÁLEZ VALDERRAMA, C. y PÉREZ MARTÍNEZ, J. (2016). «Normativa reguladora», cap. 2, en PÉREZ MARTÍNEZ y FRÍAS BARROSO: *Las reglas del juego en el ecosistema digital*. Editorial Ariel, ISBN: 978-84-08-15992-6.
- [12] IHS y VVA (2015). *Broadband Coverage in Europe 2015. A Report for the European Commission DG Communications, Contents and Technology*. Disponible en: <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/broadband-coverage-europe-2015>
- [13] LEMLEY, M. y LESSIG, L. (2001). «The End of End-to-End: Preserving the Architecture of the Internet in the Broadband Era», 48 *UCLA L. Rev.* nº 925.
- [14] MUÑOZ LÓPEZ, L. y ANTÓN MARTÍNEZ, P. (2016). *Informe anual del sector TIC y de los contenidos en España 2016*. Observatorio Nacional de Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información (ONTSI). Disponible en: http://www.onsi.red.es/onsi/sites/onsi/files/Informe%20Anual%20del%20Sector%20TIC%20y%20Contenidos%202016_0.pdf
- [15] PÉREZ MARTÍNEZ, J. Coord. (2010). *Neutralidad de red. Aportaciones al debate*. Editorial Ariel. Disponible en: https://www.fundaciontelefonica.com/arte_cultura/publicaciones-listado/pagina-item-publicaciones/itempubli/84/
- [16] SCHWAB, K. (2016). *The Global Competitiveness Report 2016-2017, Insight Report*, World Economic Forum. Disponible en http://www3.weforum.org/docs/GCR2016-2017/05FullReport/TheGlobalCompetitivenessReport2016-2017_FINAL.pdf

[17] UNIÓN EUROPEA (2002). «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». *Diario Oficial de las Comunidades Europeas*, L201/37.

[18] UNIÓN EUROPEA (2015). «Reglamento 2015/2120 del Parlamento Europeo y del Consejo de 25 de noviembre de 2015 por el que se establecen medidas en relación con el acceso a una internet abierta y se modifica la Directiva 2002/22/CE relativa al servicio universal y los derechos de los usuarios en relación con las redes y los servicios de comunicaciones

electrónicas y el Reglamento (UE) nº 531/2012 relativo a la itinerancia en las redes públicas de comunicaciones móviles en la Unión». *Diario Oficial de la Unión Europea*, L310/1.

[19] VERIZON COMMUNICATIONS INC. VS FCC (2014). Disponible en: [https://www.cadc.uscourts.gov/internet/opinions.nsf/3AF8B4D938CDEEA685257C6000532062/\\$file/11-1355-1474943.pdf](https://www.cadc.uscourts.gov/internet/opinions.nsf/3AF8B4D938CDEEA685257C6000532062/$file/11-1355-1474943.pdf)

[20] WU, T. (2003). «Network Neutrality, Broadband Discrimination». *Telecomm. & High Tech. L.*, nº 2, pp. 141.

[21] YOO, C. S. (2005). «Beyond Network Neutrality». *Harv. JL & Tech.*, vol. 19, nº 1.