Perspectivas de la OCDE sobre la economía digital 2015

OCDE

Microsoft

Perspectivas de la OCDE sobre la economía digital 2015

Esta traducción se publica por acuerdo con la OCDE. No es una traducción oficial de la OCDE. La calidad de la traducción y su coherencia con el texto en el idioma original de la obra son de exclusiva responsabilidad de los autores de la traducción. En caso de cualquier discrepancia entre la obra original en inglés y la traducción al español, solamente el texto de la obra original se considerará válido.

Tanto este documento como cualquier mapa que se incluya en él no conllevan perjuicio alguno respecto al estatus o la soberanía de cualquier territorio, a la delimitación de fronteras y límites internacionales, ni al nombre de cualquier territorio, ciudad o área.

Publicado originalmente por la OCDE en inglés y francés con los títulos:
OECD Digital Economy Outlook 2015
Perspectives de l'économie numérique de l'OCDE 2015

© 2015, Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos, París
Todos los derechos reservados.

© 2016 Microsoft México, S de R.L. de C.V. para esta edición en español.
Av. Vasco de Quiroga # 1700
Col. Centro de Cuidad Santa Fe, Piso 7,
Delegación Álvaro Obregón
Ciudad de México, C.P. 01210

ISBN 9789264259256 (PDF)

Consulte esta publicación en español en línea: http://dx.doi.org/10.1787/9789264259256-es

Traducción: Translator Legal and Financial, S.L., Madrid

Coordinación editorial: Centro de la OCDE en México para América Latina

Fotografía de portada: © Victoria - Fotolia.com; © Jumpeestudio - Fotolia.com

Prólogo

La serie bienal titulada Perspectivas de la OCDE sobre la economía digital examina y documenta los avances y las nuevas oportunidades y retos de la economía digital. Expone el modo en que los países de la OCDE y las economías asociadas aprovechan las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) e Internet para cumplir los objetivos de sus políticas públicas. A través de datos comparativos, aporta información a los responsables de la formulación de políticas acerca de las prácticas reguladoras y las opciones de política a fin de maximizar el potencial de la economía digital como motor de la innovación y del crecimiento inclusivo.

La presente publicación, que sustituye las Perspectivas de la OCDE sobre comunicaciones y las Perspectivas de la OCDE sobre la economía de Internet (anteriormente Perspectivas de la OCDE sobre tecnologías de la información), ofrece un panorama más completo de las tendencias convergentes, la evolución de las políticas y los datos de la economía digital, tanto por el lado de la oferta como por el lado de la demanda.

Las Perspectivas de la OCDE sobre la economía digital 2015 han sido elaboradas por la Secretaría de la OCDE conforme a las orientaciones del Comité de Políticas de la Economía Digital (CDEP) de la OCDE, presidido por Jörgen Abild Andersen (Dinamarca). Han contribuido a su preparación los delegados del Grupo de trabajo de Políticas de Infraestructura y Servicios de Comunicaciones (CISP), presidido por Tracey Weisler (EE.UU.), sobre Medición y Análisis de la Economía Digital (MADE), presidido por Luis Magalhes (Portugal), y sobre Seguridad y Privacidad en la Economía Digital (SPDE), presidido por Jane Hamilton (Canadá). Una gran parte de su contenido se basa en las respuestas de los países miembros y las economías asociadas al cuestionario de la OCDE sobre economía digital, que se remitió en junio de 2014.

El 8 de mayo de 2015, el Comité desclasificó las Perspectivas sobre la economía digital.

El equipo de la Secretaría que redactó las Perspectivas sobre la economía digital forma parte de la Dirección de Ciencia, Tecnología e Industria de la OCDE, liderada por Andrew Wyckoff, y trabajó bajo la dirección de Anne Carblanc con la asistencia de Cristina Serra Vallejo para la coordinación general. Los autores son, por orden alfabético, Brigitte Acoca, Frédéric Bourassa, Agustín Díaz Pines, Michael Donohue, David Gierten, Pedro Herrera Giménez, Aaron Martin, Pierre Montagnier, Hajime Oiso, Sam Paltridge, Christian Reimsbach-Kounatze, Elettra Ronchi, Cristina Serra Vallejo, Vincenzo Spiezia, Sukham Sung, Rudolf van der Berg y Verena Weber. La Dirección de Gobernanza Pública y Desarrollo Territorial de la OCDE y en particular Arthur Mickoleit y Barbara Ubaldi realizaron aportaciones a la presente publicación. Geoff Huston de Potaroo y Karine Perset de la Corporación de Internet para la Asignación de Nombres y Números (ICANN), así como Colin Blackman, investigador del Centro de Estudios de Política Europea (CEPS), han aportado al equipo valiosas ideas.

Los apartados relativos a Brasil, Colombia y Egipto han sido redactados respectivamente por Rafael Moreira y Lorrayne Porciuncula, por Alejandro Delgado y Sofía González, y por el Dr. Noha Adly y Nevine Tewfik. Desearíamos dar las gracias a los Ministerios de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) de Egipto y Colombia, en particular al ex Ministro Diego Molano, por su colaboración en esta publicación.

Por último, agradecemos sinceramente la ayuda prestada por Teligen, una división de Strategy Analytics Ltc., CISCO, Matthew Zook de ZookNIC, Measurement Lab (M-Lab), Neftcraft y Shodan, al igual que la colaboración de otros colegas de la OCDE que han proporcionado datos para el análisis.

Presentación a la edición en español

«El comercio y las actividades manufactureras introdujeron gradualmente el orden y el buen gobierno, y con ellos, la libertad y la seguridad de las personas...»

Adam Smith

Investigación de la naturaleza y causas de la riqueza de las naciones

Han transcurrido casi 240 años desde que Adam Smith se hizo célebre defendiendo que el libre comercio conduce al bienestar económico y social. Probablemente se sentiría hoy orgulloso de la resonancia que han adquirido sus ideas en un contexto extremadamente distinto del que conocía.

La interrelación entre «economía digital» y economía tradicional es cada vez mayor, de modo que resulta difícil establecer una delimitación nítida entre ambas. Aunque posiblemente los fundamentos económicos sean en esencia los mismos, el entorno de la economía actual, dependiente de Internet, cambia de forma más rápida y disruptiva que nunca. Estos cambios están impulsados por millones de personas, dispositivos y objetos conectados que interactúan a través de distintas redes en línea convergentes.

Del mismo modo que el mundo de Adam Smith nació con la construcción de los primeros motores mecánicos, en la actualidad las fuerzas motrices de la economía mundial son las máquinas inteligentes, el procesamiento de datos masivos (big data), el comercio electrónico, las redes digitales y las infraestructuras en las que éstas se sustentan. En este nuevo paradigma, la materia prima fundamental es, por fortuna, inagotable: los conocimientos y la información, plasmados en millones de bytes, normalmente llamados datos digitales. Esta nueva economía ofrece una plataforma mundial en la que las personas y organizaciones formulan estrategias, interactúan, se comunican, colaboran y buscan información.

Resulta fascinante comprobar cómo en esta cuarta revolución industrial en la que estamos inmersos el mundo virtual y el mundo físico se entremezclan. No cabe entender la economía actual, ni posiblemente nuestro mundo –sus retos y oportunidades–, circunscribiéndose a las fronteras físicas tradicionales o al transporte de mercancías. Es preciso, por el contrario, tomar en consideración los atributos de imponderabilidad, virtualidad y circulación global instantánea que son inherentes a la naturaleza de Internet. La economía digital supone la irrupción de tecnologías disruptivas, como la computación en la nube o el fenómeno del Internet de las cosas y la consiguiente evolución de los modelos de negocio. Citando a Nicholas Negroponte, hemos pasado del procesamiento de átomos al procesamiento de bits.

La economía digital brinda una oportunidad única de fomentar la innovación y el crecimiento inclusivo, pero plantea algunos retos, como incrementar la confianza en ella, que es un valor permanente de primordial importancia que debemos preservar.

En este contexto y con estas convicciones en mente, tenemos la satisfacción de prestar nuestro apoyo a las Perspectivas de la OCDE sobre la economía digital 2015, mediante el patrocinio de la versión en lengua española de esta publicación rigurosa y oportuna, que expone, entre otros temas, la situación de la economía digital y los retos futuros que plantea.

Las Perspectivas de la OCDE sobre la economía digital constituyen una herramienta fundamental para gobiernos, organizaciones y líderes de opinión de cara a formular políticas públicas sólidas que liberen todo el potencial de una economía basada en los datos y los nuevos ciclos de la ciencia y tecnología.

Confiamos en que esta publicación contribuya al desarrollo de nuevos mercados de bienes y productos digitales, así como a la implantación masiva de las nuevas tecnologías entre emprendedores y pequeñas y medianas empresas. Con ello, las empresas mejorarán su productividad y competitividad internacional, crearán nuevos modelos de negocio y promoverán la innovación y el crecimiento inclusivo.

Atentamente,

Jorge J. Vega-Iracelay

Assistant General Counsel

Microsoft Corporation – Oficina de México

Índice

Resumen Ejecutivo 13

Capítulo 1 **Descripción general de la economía digital** 17
1.1 Introducción 18
1.2 Estrategias digitales nacionales y prioridades de las políticas TIC. 23
1.3 Principales tendencias en el sector de TIC. 42
1.4 Adopción y utilización de las TIC en la economía digital 54
1.5 Modelos de negocio nuevos y en evolución 62
1.6 Internet de las cosas 70
1.7 Confianza, competencia y neutralidad de la red. 72
1.8 Perspectivas de la gobernanza y las políticas de Internet 83
Notas 88
Referencias 90
Anexo 94

Capítulo 2 **Fundamentos de la economía digital** 97
2.1 El sector de TIC 98
2.2 Tamaño del mercado de telecomunicaciones y desarrollo de las redes 119
Notas 147
Referencias 148

Capítulo 3 **Una economía digital en expansión** 149
3.1 Adopción y uso de las TIC en actividades económicas y sociales 150
3.2 Renovación y evolución de los modelos de negocio y los mercados 164
3.3 Cuantificación del impacto de la economía digital: crecimiento, productividad y empleo 183
Notas 190
Referencias 190
Anexo 194

Capítulo 4 **Principales tendencias de las políticas y la regulación en materia de comunicaciones** 195
4.1 Concentración sectorial y respuestas de política 198
4.2 Convergencia: paquetes de servicios de comunicaciones y auge de los operadores OTT 206
4.3 El debate de la neutralidad de la red. 212
4.4 Redes fijas avanzadas y regulación 220
4.5 Novedades en torno a las comunicaciones inalámbricas 226
Notas 234
Referencias 235

Capítulo 5 **La confianza en la economía digital: seguridad y privacidad** 239
5.1 Creciente atención por la seguridad digital y los riesgos de privacidad 240
5.2 Mercado de trabajo para profesionales de la seguridad y la privacidad 246
5.3 Observancia de la normativa en materia de protección de la privacidad y respuestas a incidentes de seguridad 251
5.4 Otras tendencias que inciden en la confianza. 258
Notas 270
Referencias 271

Capítulo 6 **Nuevos desafíos: el Internet de las cosas** 275
6.1 El Internet de las cosas: evolución, definición y elementos fundamentales. . . . 276
6.2 Avances tecnológicos en el ámbito del Internet de las cosas 284
6.3 El Internet de las cosas como medio de promoción de objetivos de política pública. 298
6.4 Máquinas autónomas y políticas públicas 313
Notas 317
Referencias 319

Tablas

2.1 Cestas de banda ancha fija, velocidades de descarga, velocidad mínima de subida y perfil de uso de banda ancha 134
2.2 Cestas móviles, comparativa entre septiembre de 2012 y de 2014, USD PPP. . . . 138
2.3 Elementos incluidos en las cestas tarifarias de paquetes de servicios 139
2.4 Cinco presentaciones de las diez mayores redes del mundo, 2014 144
4.1 Fusiones de operadores móviles en países de la OCDE 202
4.2 Entradas recientes en los mercados móviles del área de la OCDE 202
4.3 Operadores que aplican algún nivel de restricción, ponderados en función del número total de sus usuarios 231
5.1. Ratio de expertos tecnológicos en el conjunto del personal de las Autoridades de cumplimiento en materia de protección de la privacidad de algunos países 253
6.1 Ejemplos de proyectos relacionados con el IoT de Kickstarter 278
6.2 Numero de dispositivos por hogar 294

Gráficos

1.1 Áreas estratégicas del programa mexicano Prosoft 3.0 33
1.2 Ámbitos de las políticas TIC más en auge 40
1.3 Inversión de capital-riesgo en empresas dependientes de Internet de Estados Unidos 43
1.4 Crecimiento de la facturación mensual del mercado mundial de semiconductores. 44
1.5 Diez principales exportadores de productos TIC, 2013. 44
1.6 Exportadores de servicios TIC, 2013 45
1.7 Gasto Empresarial en I+D (BERD), 2013. 46
1.8 Patentes relacionadas con TIC, 2010-12 47
1.9 Porcentaje del sector de TIC en el valor añadido total, 2013 48
1.10 Crecimiento del empleo en el área de la OCDE dentro del sector de TIC y en total 49
1.11 Contratación de especialistas TIC en el conjunto de la economía 50

1.12 Aumento de las vías de acceso de telecomunicaciones por tecnología. 52
1.13 Uso por las empresas de determinadas aplicaciones TIC, 2014 55
1.14 Diferencias en el uso de software de planificación de recursos empresariales, 2014 56
1.15 Uso de computación en la nube por empresas, 2014 57
1.16 Diferencias en el uso de Internet por edades, 2014 58
1.17 Las treinta cuentas Twitter de gobiernos centrales más seguidas 61
1.18 Uso de ciertos servicios de geolocalización en teléfonos inteligentes, 2013. . . 63
1.19 Cuotas digitales en los mercados de contenidos, EE.UU. y UE, 2013. 66
1.20 Participación del cliente en el desarrollo de productos, 2013 70
A.1 Prioridades actuales de las políticas de TIC, 2014. 94
A.2 Evolución de las prioridades de las políticas de TIC. 95
2.1 Crecimiento del sector de TIC, diciembre 2007- diciembre 2014. 99
2.2 Mercado mundial de semiconductores por regiones, 1990-2016 100
2.3 Inversión trimestral de capital-riesgo (CR) y evolución de la cuota de esa inversión en el sector estadounidense de TIC, 4T 1995- 4T 2014 100
2.4 Valor añadido del sector de TIC y sus subsectores, 2013 101
2.5 Evolución del valor añadido del sector de TIC, 2001, 2007 y 2013 102
2.6 Empleo en el sector de TIC y sus subsectores, 2013 103
2.7 Evolución del empleo en el sector de TIC, 2001, 2007 y 2013 104
2.8 Especialistas en TIC de países de la OCDE, 2014 104
2.9 Porcentaje en el valor añadido y el empleo del sector de TIC atribuible a asociadas extranjeras, 2013 105
2.10 Exportaciones mundiales de bienes TIC, 2001, 2007 y 2013 106
2.11 OCDE y principales exportadores de servicios TIC, 2001, 2007 y 2013 107
2.12 Comercio de bienes y servicios TIC – exportaciones brutas y valor añadido, 2011 108
2.13 Intensidad del Gasto Empresarial en I+D (BERD), total y en TIC, 2013 109
2.14 Gasto Empresarial en I+D (BERD) en el sector de TIC, 2013 110
2.15 Especialización en patentes relacionadas con TIC, 2000-02 y 2010-12. 111
2.16 Veinticinco principales combinaciones entre TIC y tecnologías terceras presentes en solicitudes de patente, 2000-02 y 2010-12. 112
2.17 Redes de cooperación internacional en patentes relacionadas con TIC, 2010-12. 112
2.18 Redes de cooperación internacional en campos científicos relacionados con TIC, 2011-12 113
2.19 Cuota de los veinte primeros solicitantes de diseños relacionados con TIC y productos audiovisuales, 2005-08 y 2010-13 114
2.20 Veinte principales solicitantes de marcas relacionadas con TIC, 2005-08 y 2010-13 115
2.21 Evolución de los ingresos, inversiones y vías de acceso en el sector de telecomunicaciones, 1980-2013 120
2.22 Suscripciones de banda ancha fijas (alámbricas) por cada 100 habitantes y tecnología, OCDE, junio de 2014 123
2.23 Aumento de las conexiones por fibra en los países que facilitan datos, junio de 2012 – junio de 2014 124

2.24 Porcentaje de conexiones por fibra en el total de suscripciones de banda ancha fija, junio de 2014 125
2.25 Suscripciones de banda ancha inalámbrica por cada 100 habitantes y tecnología, OCDE, junio de 2014 126
2.26 Penetración de la banda ancha fija (alámbrica) por tramos de velocidad, junio de 2014. 126
2.27 Media y mediana de las velocidades de descarga anunciadas, banda ancha fija, septiembre de 2014. 128
2.28 Velocidades anunciadas medias de descarga y subida en banda ancha fija, por tecnología, septiembre de 2014 129
2.29 Tramos de velocidades anunciadas en banda ancha móvil, escala logarítmica, septiembre de 2014 129
2.30 Velocidades de descarga reales, banda ancha fija o sin especificar, Akamai, M-Lab y Ookla, Mbit/s 129
2.31 Tráfico IP mundial, 2005-2013. 131
2.32 Ingresos del sector de telecomunicaciones por vía de acceso, 2011 y 2013. . . . 132
2.33 Inversión en telecomunicaciones como porcentaje de los ingresos totales, excluidas tasas de espectro, 2011 y 2013 132
2.34 Cesta de tarifas de banda ancha fija, uso bajo, >1.5/2 Mbps, USD PPP 135
2.35 Cesta de tarifas de banda ancha fija, uso intenso, >25/30 Mbit/s, USD PPP. . . . 135
2.36 Rangos de tarifas de suscripción de banda ancha fija, septiembre de 2014, todas las plataformas, escala logarítmica, USD PPP 136
2.37 Tarifas de banda ancha fija por megabit/segundo de la velocidad anunciada, septiembre de 2014, USD PPP. 137
2.38 Cesta de tarifas de banda ancha móvil para ordenador portátil, 2 GB, septiembre de 2014, USD PPP 139
2.39 Cesta de tarifas triple-play (velocidad de descarga de 30 Mbps y 200 GB, llamadas fijas ilimitadas, televisión de pago premium, con deportes y películas), abril de 2014, USD PPP 139
2.40 Cesta de tarifas cuádruple-play (banda ancha con velocidad mínima de descarga de 10 Mbps y capacidad de 25 GB, conexión por línea fija, TV de pago básica y 30 llamadas móviles), abril de 2014, USD PPP 140
2.41 Número de AS de enrutamiento por cada 100.000 habitantes, 2012 y 2014 . . . 142
2.42 Agotamiento de IPv4 por RIR, 2014 145
2.43 Número de direcciones IPv4 de enrutamiento por habitante, mediados de 2014. 145
2.44 Número de direcciones IPv6 asignadas por año, primeros 10 países de la OCDE, 1999-2014 (final de año). 146
2.45 Tasa de utilización de IPv6, octubre de 2014 147
3.1 Conectividad de banda ancha por tamaño de empresa, 2010 y 2014. 150
3.2 Empresas con sitio web o página web, por tamaño, 2009 y 2014 151
3.3 Difusión de determinadas herramientas y actividades TIC en las empresas, 2014 152
3.4 Uso de software de planificación de recursos empresariales (ERP), por tamaño de empresa, 2010 y 2014. 153
3.5 Uso de computación en la nube por empresas, por tamaño, 2014 154
3.6 Uso de computación en la nube (CN) por empresas, por tipo de servicios, 2014 155

3.7 Efectos percibidos de los servicios de computación en la nube (CN) en 15 países de la UE . . . 156
3.8 Usuarios de Internet por edades, 16-24 y 65-74 años, 2014 . . . 157
3.9 Difusión de determinadas actividades en línea entre los internautas, 2013-14 158
3.10 Difusión de las compras en línea, incluyendo las realizadas por dispositivos móviles, 2007 y 2014 . . . 159
3.11 Uso de la computación en la nube por particulares en determinados países de la OCDE, por grupos de edades, 2014 . . . 161
3.12 Problemas con el uso de los servicios de administración electrónica, 2013 . . . 161
3.13 Personas que siguieron un curso en línea, 2007 y 2013 . . . 163
3.14 Acceso a información en redes sociales, 2013 . . . 165
3.15 Intercambio de información por redes sociales, 2013 . . . 166
3.16 Uso de servicios basados en la localización a través de teléfonos inteligentes, 2013 . . . 166
3.17 Compra de bienes o servicios por teléfono inteligente . . . 168
3.18 Difusión de la banca en línea . . . 170
3.19 Desmaterialización de los grandes mercados de contenidos, 2013 . . . 173
3.20 Principales operadores de publicidad móvil y en línea . . . 176
3.21 Usos, proyectados y en ejecución, de datos procedentes de sistemas de historiales médicos electrónicos (EHR) . . . 178
3.22 Empresas que invitan a sus clientes a participar en el desarrollo de productos, 2013 . . . 182
3.23 Mercado mundial de crowdfunding . . . 183
3.24 Inversión en TIC por tipo de activo, 2013 . . . 184
3.25 Dinámica de la inversión en TIC, 2001, 2007 y 2013 . . . 184
3.26 Contribución de las inversiones en TIC y no relacionadas con TIC al crecimiento del PIB, 2008-13 . . . 185
3.27 Contribución de inversiones en TIC y no relacionadas con TIC al crecimiento del PIB, 2001-07 . . . 185
3.28 Productividad del trabajo en el sector de TIC y en la economía en general, 2013 . . . 186
3.29 Contribución del sector de TIC al crecimiento de la productividad total del trabajo, 2001-13 . . . 187
3.30 Contribución del sector de TIC al crecimiento del empleo total en el área de la OCDE, 2001-2013 . . . 187
4.1 Tramos de velocidades de banda ancha fija, número de proveedores de banda ancha . . . 199
4.2 Oferta VIP Collection de Virgin Media, Reino Unido . . . 209
4.3 Operadores que aplican algún nivel de restricción, ponderados en función del número total de sus usuarios . . . 210
4.4 Tarifas medias de terminación para tráfico saliente, desde Estados Unidos hasta las regiones (arriba), minutos salientes desde operadores de Estados Unidos hasta las regiones (abajo) . . . 226
4.5 Tarifas de terminación móvil (MTR) en países de la OCDE, USD . . . 232
4.6 Tarifas de terminación móvil (MTR), media y máxima, en países de la OCDE, USD . . . 232

5.1 Número de personas en poder de una certificación (ISC)2 en el mundo, 2003-13. 247
5.2 Número total de miembros de la IAPP, 2001-14 249
5.3 Ingresos anuales de un profesional de la privacidad de una empresa del Fortune 1000 250
5.4 Número de empleados a tiempo completo de Autoridades de cumplimiento en materia de protección de la privacidad de todo el mundo, marzo de 2014 . 252
5.5 Participantes en la Conferencia anual FIRST 257
5.6 Tipos de datos afectados por fallos de seguridad en California, 2012-13. 261
5.7 Uso de la validación DNSSEC, 2015 266
5.8 Informes de transparencia publicados por empresas, 2009-14. 268
6.1 El teléfono inteligente como plataforma para el Internet de las cosas 281
6.2 Aplicaciones y tecnologías entre máquinas según su dispersión y movilidad. . 285
6.3 Número de tarjetas SIM M2M, por país. 295
6.4 Número de suscripciones móviles M2M/integradas, por cada 100 habitantes . . 296
6.5 Dispositivos conectados a Internet, primeros 25 países 297
6.6 Dispositivos conectados a Internet por cada 100 habitantes, primeros países de la OCDE. 298

Resumen ejecutivo

En la actualidad, la economía digital está presente en innumerables aspectos de la economía mundial, e incide en sectores tan variados como la banca, el comercio minorista, el transporte, la educación, la publicidad, los medios de comunicación o la sanidad. Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) están transformando las modalidades de interacción social y de las relaciones personales, en tanto que la convergencia de las redes fijas, móviles y de radiodifusión, así como la creciente conexión de dispositivos y objetos hacen posible el Internet de las cosas.

¿Cómo pueden los países de la OCDE y las economías asociadas maximizar el potencial de la economía digital como motor de la innovación y el crecimiento inclusivo? ¿Cuáles son los avances de la economía digital que los responsables de la formulación de políticas han de tomar en consideración y los nuevos retos que deben abordar?

El pleno potencial de la economía digital aún no se ha materializado

El comercio internacional de productos TIC y especialmente de servicios TIC continúa creciendo. El gasto empresarial en investigación y desarrollo, así como el reciente incremento de las patentes relacionadas con TIC demuestran el papel fundamental que el sector de TIC desempeña en la innovación. Los mercados de banda ancha están en expansión, con un aumento de las suscripciones a banda ancha inalámbrica (que alcanzan cerca de 1.000 millones en el área de la OCDE) que compensa el descenso de la telefonía fija. El rendimiento de las redes de comunicaciones está mejorando gracias al despliegue de fibra y 4G, al tiempo que los precios están disminuyendo, en especial para los servicios móviles.

- Existe un potencial significativo para ampliar la cobertura y mejorar la calidad de las infraestructuras de banda ancha fijas y móviles. La nueva metodología de la OCDE para la medición de las velocidades de banda ancha anunciadas fortalecerá la capacidad de los gobiernos de continuar avanzando hacia el Internet de las cosas.
- Ante las crecientes exigencias que pesan sobre las redes y los mayores recursos de espectro que han de asignarse a las comunicaciones móviles, será preciso explotar la complementariedad de las redes fijas y móviles. Las infraestructuras fijas son decisivas para el tráfico inalámbrico de retorno y para mejorar el uso del espectro disponible. Los responsables de la formulación de políticas están ensayando sistemas innovadores de concesión de licencias con vistas a incrementar la eficiencia en el uso del espectro.
- Hay un enorme potencial para que las empresas incorporen y utilicen más las TIC e Internet a fin de impulsar el crecimiento y la innovación en todos los sectores. Aunque la mayoría de las empresas de los países de la OCDE cuentan con conexión de banda ancha –un 95% de las empresas con más de 10 empleados en 2014 – pocas de ellas utilizan software de planificación de recursos empresariales (31%), computación en la nube (22%)

o reciben pedidos por medios electrónicos (21%). Las diferencias entre países y entre pequeñas y grandes empresas continúan siendo considerables.

- Los nuevos modelos de negocio basados en métodos de producción colaborativa, como las plataformas de financiación participativa (crowdfunding) y las nuevas plataformas de "conomía compartida", suponen un reto para la regulación actual de los mercados establecidos y requieren políticas equilibradas que faciliten la innovación y protejan al mismo tiempo el interés público.
- Entre los particulares, el potencial de incrementar la adopción de las nuevas tecnologías es también elevado. Los consumidores constituyen una exigua proporción del comercio electrónico, pues las operaciones entre empresas representan hasta un 90%. Pese a su amplia difusión, la intensidad del uso de Internet sigue variando, especialmente en el caso de las actividades asociadas a un mayor nivel educativo, como la administración electrónica, el comercio electrónico y la banca en línea.

Impulsar el crecimiento económico y social a través de las agendas digitales nacionales

Los gobiernos de los países de la OCDE son cada vez más conscientes de la necesidad de un desarrollo estratégico de la economía digital, de expandir sus beneficios y dar respuesta a retos clave, como la reducción del desempleo y de la desigualdad, así como la erradicación de la pobreza. Actualmente, las estrategias digitales nacionales cubren diversas materias, desde la creación de empresas y el aumento de la productividad hasta la administración pública, el empleo, la educación, la sanidad, el envejecimiento de la población, el medio ambiente y el desarrollo. En general, los gobiernos son cada vez más conscientes de que la "formulación de una política de Internet" depende de la existencia de un conjunto de políticas coherentes a todos los niveles de gobierno:

- Las infraestructuras –que constituyen el fundamento de nuevos modelos de negocio, del comercio electrónico y de nuevas redes colaborativas científicas y sociales– deben ser de alta calidad, accesibles a todos y disponibles a precios competitivos.
- Frente a los importantes cambios que ponen en riesgo la competencia en la economía digital, en particular la convergencia técnica y la integración de modelos de negocio entre proveedores de telecomunicaciones y nuevos operadores de Internet, los gobiernos han de adoptar medidas con objeto de proteger la competencia, reducir las barreras artificiales de entrada y reforzar la coherencia regulatoria. La concentración de los mercados móviles no debe reducir la innovación ni la capacidad de otros actores de competir.
- Es esencial fomentar una mayor introducción de las TIC, en especial en gobiernos y empresas, incluidas las pymes.
- La confianza en la fiabilidad y seguridad de las redes, los servicios y aplicaciones en línea ha de ser reforzada, garantizando a los usuarios la protección de sus derechos de privacidad y como consumidores. La OCDE ha instado a los líderes y los responsables de la toma de decisiones a integrar la gestión de los riesgos de seguridad y privacidad en sus marcos generales de gestión de riesgos económicos y sociales, en lugar de abordar estas cuestiones como desafíos técnicos y jurídicos independientes. Las estrategias de ciberseguridad han de complementarse con estrategias nacionales de privacidad, a fin de tratar las cuestiones de privacidad de forma coordinada e integral, e identificar

las restricciones que la sociedad está dispuesta a aceptar en aras del interés público colectivo.

- Con objeto de fomentar el emprendimiento, el empleo y la inclusión electrónica, los ciudadanos deben recibir una educación, formación y recapacitación en materia de TIC que les dote de las capacidades necesarias para utilizar estas tecnologías y gestionar los riesgos de sus propias actividades económicas y sociales en línea.
- Es crucial reconocer los potenciales efectos disruptivos de la migración al mundo digital. Los gobiernos tendrán que facilitar a los trabajadores la transición a los nuevos tipos de empleos de la era digital.

Gobernanza de Internet: una actuación prioritaria en los próximos años

La comunidad de Internet está desarrollando una propuesta que tiene por objeto que la supervisión de los recursos técnicos de Internet se transfiera del Gobierno de Estados Unidos a la comunidad multipartita mundial. En septiembre de 2015, las Naciones Unidas darán a conocer la Agenda para el Desarrollo después de 2015, en la que se fijarán objetivos de desarrollo sostenible, que probablemente incluirán la ampliación del acceso a las TIC y a Internet con el fin de crear una economía digital inclusiva y global. En diciembre de 2015, se renovará el mandato del Foro de la Gobernanza de Internet (IGF), de composición multipartita.

Estas iniciativas se basan en la exigencia fundamental de preservar el carácter abierto de Internet. El concepto de Internet como una plataforma abierta, en la que empresas, ciudadanos y gobiernos pueden innovar y desarrollar espontáneamente aplicaciones y servicios, ha dado lugar a múltiples innovaciones en la economía digital. En los últimos años, sin embargo, han surgido temores a que los beneficios económicos y sociales que aportan la arquitectura abierta y descentralizada de Internet y el flujo libre transfronterizo de datos puedan verse afectados, directa o indirectamente, por cuestiones como el enrutamiento territorial, los requisitos locales sobre almacenamiento de contenidos o datos, la neutralidad de la red, la aceptación universal de nombres de dominio multilingües y la creación de redes alternativas.

Las ventajas y los riesgos de la apertura de Internet serán debatidos por los ministros y otras partes interesadas de alto nivel en la próxima Reunión ministerial de la OCDE de 2016, junto con otros asuntos clave relacionados con el Internet de las cosas, las iniciativas por el lado de la demanda destinadas a estimular la innovación y la confianza en la economía digital, y las formas de fomentar la creación de empleo y desarrollar las competencias necesarias para maximizar los beneficios de la economía digital.

Capítulo 1

Descripción general de la economía digital

En los últimos años, la expansión de la economía digital ha operado como un motor del crecimiento económico y está transformando la sociedad en su conjunto. Este capítulo ofrece una descripción general de la situación actual y la probable evolución de la economía digital, así como una síntesis de esta publicación. Señala los avances realizados y los retos pendientes, a la luz de las estrategias nacionales, y concluye con un examen del contexto general de la gobernanza de Internet.

1.1 Introducción

La economía digital está experimentando un rápido crecimiento (OCDE, 2013a). Permea la economía mundial, desde la distribución comercial (comercio electrónico) al transporte (vehículos automáticos), la educación (cursos abiertos en línea masivos), la sanidad (historiales electrónicos y medicina personalizada), las interacciones sociales y las relaciones personales (redes sociales). Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) forman parte integrante de la vida personal y profesional; personas, empresas y gobiernos se interconectan cada vez más a través de una multitud de dispositivos presentes en el hogar y en el trabajo, en espacios públicos y en los desplazamientos. Estos intercambios de datos se canalizan a través de millones de redes individuales, desde redes de abonados residenciales hasta redes desplegadas por todo el planeta. La convergencia entre las redes fijas, móviles y de radiodifusión, junto con la comunicación entre máquinas (M2M), la computación en la nube, el análisis de datos, los sensores, los actuadores y las personas, abre camino al aprendizaje automático, al control remoto y a unas máquinas y sistemas autónomos. Cada vez con mayor frecuencia, los dispositivos y objetos están conectados al Internet de las cosas, lo que propicia una convergencia a gran escala entre las TIC y la economía (capítulo 6).

Esta publicación documenta los avances y los nuevos retos de la economía digital, y muestra las formas en que los países de la OCDE y las economías asociadas aprovechan las ventajas de las TIC y de Internet para cumplir los objetivos de sus políticas públicas. Proporciona datos y estudios de caso que aportan información a los responsables de la formulación de políticas acerca de las prácticas reguladoras y las opciones de política a fin de maximizar el potencial de la economía digital como motor de la innovación y del crecimiento inclusivo.

Las agendas digitales nacionales son decisivas para impulsar el crecimiento económico y social

El acceso al mundo digital brinda a los países la posibilidad de aproximarse a una prosperidad sostenida. Los gobiernos de los países de la OCDE son cada vez más conscientes de la necesidad de un desarrollo estratégico de la economía digital, de expandir sus beneficios y dar respuesta a retos fundamentales, como la reducción del desempleo y de la desigualdad, así como la erradicación de la pobreza. La multiplicación de las agendas digitales nacionales pone de manifiesto que la eficacia de la "formulación de políticas de Internet" depende de un conjunto de políticas coherentes, establecidas en estrecha cooperación con todas las partes interesadas, que se basen en los puntos fuertes del país y que saquen partido del carácter abierto, descentralizado y escalable de Internet (OCDE, 2011).

Las condiciones en las que se basa la economía digital están fuertemente interrelacionadas. Las infraestructuras utilizadas para las comunicaciones nacionales e internacionales han de ser de alta calidad, accesibles a todos y con unos precios competitivos

(capítulo 2). Son el fundamento de las aplicaciones y servicios basados en nuevos modelos de negocio, el desarrollo del comercio electrónico, la mejora de los métodos de producción y las nuevas redes sociales y de colaboración científica (capítulo 3). Todos estos resultados positivos dependen de que se refuerce la confianza en la fiabilidad y seguridad de las redes, servicios y aplicaciones en línea. Asimismo es preciso asegurar a los usuarios la protección de su privacidad y de sus derechos como consumidores en Internet (capítulo 5). Por último, las personas han de atesorar las competencias necesarias para hacer uso de las TIC y los procesos digitales, así como para gestionar los riesgos de sus propias actividades económicas y sociales en línea (capítulos 3 y 5). Para velar por que todas estas condiciones concurran, es preciso adoptar un enfoque a todos los niveles de gobierno.

El análisis de las estrategias digitales nacionales corrobora la pertinencia de este tipo de enfoque para los países de la OCDE y economías emergentes como Brasil, Colombia y Egipto. Por el lado de la oferta, todos los países aspiran a desarrollar las infraestructuras de telecomunicaciones y promover el sector de TIC. Por el lado de la demanda, fomentan una mayor utilización de las TIC por las administraciones públicas, las empresas y en particular las pymes. La promoción de la creación de contenidos digitales locales sigue siendo un objetivo importante, junto con la modernización de la administración pública, la sanidad, el transporte y la educación. El fortalecimiento de la seguridad y privacidad digitales es también una de las prioridades, si bien los recursos asignados a reforzar la protección de la privacidad digital son sistemáticamente inferiores a los que se asignan a la seguridad. Asimismo, cada vez con mayor frecuencia los países perciben la necesidad de promover la educación, la formación y la recapacitación en materia de TIC, junto con medidas destinadas a incentivar el emprendimiento y el empleo. En este contexto, diversos países también persiguen fomentar la inclusión digital, especialmente de la tercera edad y los grupos sociales desfavorecidos (apartado 1.2).

No obstante, para aprovechar la innovación y el potencial de crecimiento de la economía digital, se requiere que los gobiernos faciliten la transición digital y reconozcan los potenciales efectos disruptivos. En consecuencia, en los países de la OCDE y las economías asociadas los responsables de la formulación de políticas de economía digital están comenzando a colaborar con sus homólogos del área laboral y educativa con el fin de aprovechar el potencial de los nuevos mercados digitales para la creación de empleo y facilitar la transición de los trabajadores a los nuevos tipos de empleos digitales.

La economía digital, pese a haber superado varios hitos, no ha alcanzado aún su pleno potencial

Globalmente las perspectivas del sector de TIC en 2015 son positivas, aunque dicho sector aún no se ha recuperado totalmente en todos los países de la doble crisis que golpeó a la economía mundial en los años 2007 y 2009. La inversión de capital-riesgo en TIC está aumentando y ha recuperado su nivel máximo desde la burbuja de las empresas puntocom. El porcentaje que los bienes y servicios TIC representan en el valor añadido total de la OCDE ha permanecido estable, mientras que ha continuado aumentando el comercio mundial de productos TIC y sobre todo de servicios TIC. Las TIC desempeñan una función primordial en las actividades de innovación, tal como pone de manifiesto el Gasto Empresarial en Investigación y Desarrollo (BERD) del sector de TIC y el reciente incremento experimentado por las patentes relacionadas con TIC (capítulo 2).

Los mercados de banda ancha mantienen su crecimiento, gracias a un incremento de las suscripciones de banda ancha que contrarresta el descenso de la telefonía fija, lo que confirma la tendencia a la sustitución de la telefonía fija por la telefonía móvil. En junio de 2014, las suscripciones de banda ancha fija y móvil ascendían respectivamente a 344,6 millones y 983,4 millones, lo que representa un crecimiento anual del 3,7% y del 14,2% con respecto a los dos últimos años en el área de la OCDE. Los ingresos y el nivel de inversión del sector de las telecomunicaciones han permanecido relativamente estables. Sin embargo, el rendimiento de las redes de comunicaciones está mejorando gracias al despliegue de la fibra y del estándar de telefonía móvil LTE (4G), al tiempo que los precios están disminuyendo, en especial para los servicios móviles (capítulo 2). En total, el tráfico mundial de Internet creció un 20% anual y el número de usuarios de Internet alcanzó los 2.900 millones en todo el mundo.

Aunque las TIC e Internet ya suponen una contribución significativa a las economías digitales de todo el mundo, las iniciativas encaminadas a incrementar la velocidad de la banda ancha, asegurar el acceso a direcciones de Internet a 1.000 millones de usuarios de los países en desarrollo (capítulo 2) e intensificar el uso de la banda ancha para crear riqueza (capítulo 3), encierran un potencial considerable como elemento impulsor del crecimiento en los próximos años.

Los datos disponibles sobre los países de la OCDE ponen de manifiesto que existe un potencial significativo para ampliar la cobertura y mejorar la calidad de las infraestructuras de banda ancha fijas y móviles. La nueva metodología de la OCDE para medir las velocidades anunciadas en banda ancha fija (hasta 1 Gbit/s y superiores) permite a los gobiernos determinar las áreas principales que requieren atención a fin de transformar la economía digital y seguir avanzando hacia el Internet de las cosas (capítulo 6). Con respecto a la banda ancha móvil, los gobiernos son cada vez más conscientes de las crecientes exigencias que se imponen a las redes y de la necesidad de asignar más recursos de espectro a las comunicaciones móviles. En consecuencia, los responsables de la formulación de políticas están ensayando sistemas innovadores de concesión de licencias con vistas a incrementar la eficiencia en el uso del espectro. También reconocen la función de las infraestructuras fijas como piedra angular del tráfico inalámbrico de retorno y para permitir una mejor utilización del espectro disponible (capítulo 4). La complementariedad entre las redes fijas y móviles es uno de los motivos por los que las economías emergentes con redes fijas menos desarrolladas encuentran mayores dificultades a la hora de aprovechar el rápido crecimiento de los servicios inalámbricos. En los países de la OCDE, en torno a tres cuartas partes del uso de los teléfonos inteligentes tiene lugar a través de acceso privado Wi-Fi por redes fijas.

El aprovechamiento por empresas, particulares y gobiernos de las oportunidades digitales que brinda la banda ancha es decisivo para que se materialicen beneficios económicos y sociales (capítulo 3). Muchos países en desarrollo se centran en el lado de la demanda prestando especial atención a estimular el emprendimiento y el uso de las TIC por las pymes. En los países de la OCDE, las oportunidades creadas por la economía digital han empezado a transformar sectores establecidos, como la banca, el transporte, la distribución comercial, la energía, la sanidad, los medios de comunicación y las editoriales. En la industria de contenidos, el crecimiento del volumen de contenidos digitales deja un margen considerable para la desmaterialización, especialmente en el caso de los libros y vídeos. Actualmente los nuevos modelos de negocio basados en métodos de producción colaborativa, como las plataformas de financiación participativa

(*crowdfunding*), proporcionan capital a los emprendedores mediante préstamos entre pares (P2P) u ofrecen modelos de cambio de divisas P2P. De modo similar, en la esfera de las actividades domésticas, las nuevas plataformas de "economía compartida" ofrecen a todos la posibilidad de alquilar, intercambiar o compartir sus viviendas o automóviles. Todas estas iniciativas suponen un reto para la regulación actual de los mercados establecidos y requieren respuestas de política equilibradas que posibiliten la innovación y protejan el interés público.

Los datos más recientes confirman el enorme potencial que ofrece una mayor implantación y utilización de las TIC e Internet, a fin de impulsar el crecimiento mediante la innovación en bienes, servicios y organización empresarial en todos los sectores (capítulo 3). Aunque la mayoría de las empresas de los países de la OCDE cuentan con conexión de banda ancha –un 95% de las empresas con más de 10 empleados en 2014– pocas de ellas utilizan software de planificación de recursos empresariales (31%), computación en la nube (22%) o reciben pedidos por medios electrónicos (21%). Las ventas de comercio electrónico representan de media apenas un 16% del volumen total de facturación, y hasta un 90% del comercio electrónico corresponde a operaciones entre empresas (es decir, los consumidores suponen una pequeña parte del comercio electrónico). Las diferencias entre países y entre pequeñas y grandes empresas continúan siendo considerables.

También hay un gran margen de propagación de estas tecnologías entre los particulares. Pese a su amplia difusión –en 2014 en torno a un 81% de los adultos de la OCDE utilizaba Internet, de ellos un 75% a diario–, la intensidad del uso de Internet sigue variando entre los distintos países de la OCDE y los diferentes grupos sociales. Las actividades como el envío de correos electrónicos, la búsqueda de información de productos o la interacción en las redes sociales registran escasas variaciones entre países, pero las diferencias son abultadas en el caso de las actividades asociadas a un nivel alto de educación, como la administración electrónica, el comercio electrónico y la banca en línea. Los usuarios con educación terciaria desarrollan en Internet unas actividades cuya amplitud es, de media, un 58% mayor que las de aquellos que sólo han completado la educación secundaria inferior. En torno a un 70% de los alumnos de la OCDE utilizan Internet en la escuela, pero sólo algunos de ellos –entre un 12% y un 2%, dependiendo del país– usan los ordenadores a diario para prácticas y ejercicios (OCDE, 2014a).

Los gobiernos recurren cada vez más a las TIC con vistas a transformar el sector público y pasar de un enfoque centrado en el ciudadano a un enfoque basado en la participación ciudadana. Esta tendencia se refleja en particular en el uso de las redes sociales para comunicarse e interactuar con los ciudadanos. Actualmente, en 28 de los 34 países de la OCDE el presidente del gobierno o el gobierno en su conjunto tienen una cuenta Twitter y en 21 tienen una cuenta Facebook (capítulo 3).

La supervisión es esencial para garantizar la competencia y la confianza

Con objeto de maximizar el potencial de la economía digital para impulsar la productividad, la innovación, el crecimiento y el empleo, los gobiernos no deben limitarse a fomentar la expansión de la banda ancha y la utilización de las TIC e Internet. Deben también desplegar renovados esfuerzos para proteger la competencia, reducir las barreras artificiales de entrada, reforzar la coherencia regulatoria, perfeccionar las competencias de los usuarios y fortalecer la confianza en las infraestructuras y aplicaciones esenciales.

Por ejemplo, en la economía digital la competencia se enfrenta a varios cambios importantes, a saber: (i) la convergencia técnica de las redes fijas, móviles y de radiodifusión hacia el Protocolo de Internet (IP); (ii) la creciente integración de los modelos de negocio de los proveedores de telecomunicaciones y los nuevos operadores de Internet que ofrecen aplicaciones de transmisión libre (*over-the-top* u OTT); y (iii) las ofertas de paquetes de servicios de voz, vídeo y datos. En la mayoría de los países, estos cambios requieren reformas regulatorias a fin de que las ofertas de servicios similares se rijan por las mismas normas y de velar por la neutralidad tecnológica. Como ejemplo ilustrativo, cabe citar el acceso preferente (ilimitado) que se facilita a determinadas aplicaciones de Internet a través de ofertas de paquetes de servicios ("tipo cero"), que puede potenciar la competencia o la inclusión en algunos casos y perjudicarlas en otros. Asimismo, los responsables de la formulación de políticas y los reguladores han de velar por que la concentración de los mercados móviles no perjudique a los usuarios o reduzca el nivel de innovación que propician unos mercados competitivos. Es preciso también que garanticen que las fusiones entre operadores fijos y móviles, que son susceptibles de incrementar la competencia, no produzcan por el contrario una disminución de la capacidad de competir de otros actores (capítulo 4).

La confianza es también decisiva en las relaciones económicas y sociales, especialmente para las relaciones que se establecen en un entorno global interconectado. Las TIC e Internet ofrecen muchas ventajas a los usuarios, pero los datos de las encuestas existentes indican que los temores a los riesgos de seguridad y privacidad siguen afectando a la confianza del usuario en los productos y servicios digitales (CE, 2015). Con frecuencia, las empresas adoptan medidas para hacer frente a estos riesgos, y según las estimaciones, el gasto total en programas de privacidad que realizan las empresas del *Fortune 1000* asciende a 2.400 millones de USD anuales (IAPP, 2014).

Con todo, los fallos en la seguridad de los datos continúan siendo un problema significativo, y ello habría llevado a los responsables de las políticas a poner un mayor énfasis en las obligaciones de notificación. Otros indicadores de la mayor atención que se presta a los riesgos de seguridad y privacidad son el repunte del seguro de ciberseguridad como medio de transferencia del riesgo, la proliferación de estrategias nacionales de ciberseguridad, la intensificación de la cooperación transfronteriza especialmente en materia de protección de la privacidad, la creciente intervención de los tribunales, la publicación de informes de transparencia por las empresas como medio de hacer frente al "déficit de confianza" y el aumento de las oportunidades para los profesionales especializados en seguridad y privacidad.

Persisten fuertes tensiones entre la necesidad de abordar los problemas de seguridad y privacidad, y la exigencia de evitar una caída de la innovación y la productividad. La OCDE ha instado a los líderes y los responsables de la toma de decisiones a integrar la gestión de los riesgos de seguridad y privacidad en sus marcos generales de gestión de riesgos económicos y sociales, en lugar de abordar estas cuestiones como desafíos técnicos y jurídicos independientes. No obstante, han de adoptarse medidas adicionales, en particular para complementar las estrategias de ciberseguridad con las estrategias nacionales de privacidad, de forma que las cuestiones de privacidad puedan abordarse de manera coordinada e integral (tal como exigen las Directrices de la OCDE sobre privacidad) y permitir así aclarar a las partes interesadas el alcance de la protección que ha de otorgarse a los ciudadanos y las limitaciones que la sociedad está dispuesta a aceptar en aras del interés público colectivo (capítulo 5).

Las políticas y la gobernanza de Internet son una prioridad en la agenda política

Ante la proliferación de las TIC e Internet en todas las economías, la gobernanza de Internet y la formulación de políticas al respecto han cobrado mayor trascendencia para las partes interesadas de la comunidad internacional y constituyen una prioridad en la agenda de muchos gobiernos (apartado 1.8).[1]

En los dos próximos años (2015-16) se configurará el futuro marco de la gobernanza de Internet. En concreto, los resultados de los siguientes procesos –distintos pero interrelacionados– serán cruciales. La comunidad internacional está elaborando una propuesta para que la supervisión de la Autoridad de Números Asignados en Internet (*Internet Assigned Numbers Authority* o IANA) sea transferida desde el gobierno estadounidense a la comunidad internacional de Internet. En diciembre de 2015, tendrá que renovarse el mandato del Foro de la Gobernanza de Internet (IGF) multipartito y la Reunión intergubernamental de alto nivel sobre la Cumbre Mundial de la Sociedad de la Información (CMSI+10) revisará la Agenda de Túnez 2005 y propondrá la forma de proceder de cara al futuro. En septiembre de 2015, las Naciones Unidas darán a conocer la Agenda para el Desarrollo después de 2015, en la que se fijarán objetivos de desarrollo sostenible, que probablemente incluirán la ampliación del acceso a las TIC y a Internet con el fin de crear una economía digital inclusiva y global. En este contexto, el fomento de la innovación por el lado de la demanda y el desarrollo de contenidos y aplicaciones en los países emergentes constituirán uno de los objetivos para los próximos años.

Estas iniciativas se basan en la exigencia fundamental de preservar el carácter abierto de Internet. El concepto de Internet como una plataforma abierta, en la que empresas, ciudadanos y gobiernos pueden innovar y desarrollar espontáneamente aplicaciones y servicios, ha dado lugar a múltiples innovaciones en la economía digital. En los últimos años, sin embargo, han surgido temores a que los beneficios económicos y sociales que aportan la arquitectura abierta y descentralizada de Internet y el libre flujo transfronterizo de datos puedan verse afectados, directa o indirectamente, por cuestiones como el enrutamiento territorial, los requisitos locales sobre almacenamiento de contenidos o datos, la neutralidad de la red, el estancamiento de la transición a IPv6, la aceptación universal de nombres de dominio multilingües y la creación de redes alternativas.

Las ventajas y los riesgos de la apertura de Internet serán debatidos por los ministros y otras partes interesadas de alto nivel en la próxima Reunión ministerial de la OCDE de 2016, junto con otros asuntos clave relacionados con el Internet de las cosas, las iniciativas por el lado de la demanda encaminadas a estimular la innovación y la confianza en la economía digital, y las formas de fomentar la creación de empleo y desarrollar las competencias necesarias para maximizar los beneficios de la economía digital.

1.2 Estrategias digitales nacionales y prioridades de las políticas TIC

Las TIC e Internet son esenciales para la economía y para la sociedad en general. Su impacto es tan profundo que ningún sector queda al margen de su influencia. Por tanto, las repercusiones en la formulación de políticas son de amplio alcance. Aunque las políticas TIC tradicionales tendían a centrarse en el sector de TIC, recientemente esas políticas han adquirido un carácter más horizontal, y tratan asuntos que van desde la creación de empresas y el aumento de la productividad a la administración pública, el empleo, la educación, la sanidad, el envejecimiento, el medio ambiente y el desarrollo. Las políticas TIC tienen por objetivo favorecer las condiciones económicas y sociales que propician el desarrollo y el crecimiento.

La mayoría de los países de la OCDE y las economías asociadas han establecido o van a adoptar próximamente estrategias nacionales que aborden las prioridades de política relacionadas con la economía digital. De los 34 países[z] que respondieron al cuestionario de las Perspectivas de la OCDE sobre la economía digital 2015, 27[3] disponen de estrategias digitales nacionales generales, que en muchos casos fueron establecidas o revisadas entre 2013 y 2014. Unos pocos países no cuentan con una estrategia global, ya sea porque está siendo desarrollada o revisada (p. ej., Austria y Suiza) o bien porque su política de economía digital abarca varias estrategias y políticas vinculadas a cuestiones y/o sectores específicos, que forman en conjunto un marco nacional de economía digital (p. ej., la Federación de Rusia y Estados Unidos).

Las estrategias digitales nacionales son intersectoriales por su propia naturaleza y en muchos casos están diseñadas expresamente para impulsar la competitividad, el crecimiento económico y el bienestar social del país. El Plan de Desarrollo de TIC adoptado por Dinamarca, por ejemplo, está pensado para estimular "el crecimiento del sector de TIC y, de forma más general, el crecimiento basado en las TIC del sector privado".[4] La Agenda Digital de Alemania 2014-2017 señala, como su objetivo principal (además de la mejora de las redes de alta velocidad y el fortalecimiento de la confianza), "un mayor aprovechamiento del potencial innovador con miras a potenciar el crecimiento y el empleo".[5] En Italia, la Estrategia de la Agenda Digital 2014-2020 busca "asegurar el crecimiento económico y social, mediante el desarrollo de competencias en las empresas y la difusión de la cultura digital entre los ciudadanos".[6] La Estrategia Digital Nacional de México (2013) pretende situar a México "como el primer país en digitalización de América Latina… con un nivel de digitalización similar al de la media de la OCDE en 2018".[7] En concreto, esta estrategia se orienta a fomentar la innovación y el emprendimiento en la economía digital, elevar la calidad de la educación a través de las TIC, contribuir a la transformación de la administración pública, garantizar el acceso universal a los servicios de salud y potenciar la participación ciudadana. Por último, en Turquía, la Estrategia y el Plan de Acción 2014-2018 sobre la Sociedad de la Información tiene por objetivo incentivar el "crecimiento y el empleo de conformidad con el 10º Plan Nacional de Desarrollo (2014-2018) y los objetivos para 2023 del gobierno turco".[8]

Algunas estrategias nacionales, como la de Australia, persiguen transformar el país en una "economía digital de vanguardia en 2020".[9] El Plan *France Numerique* busca asimismo reforzar la competitividad de la economía digital, y prevé actuaciones en favor de los jóvenes, con objeto de preservar y fortalecer los valores sociales.[10] En su ambiciosa Declaración sobre su transformación en la nación más avanzada del mundo en TI, Japón ha manifestado su intención de lograr este objetivo en 2020, [11] mientras que la Estrategia de la Economía de la Información (*Information Economy Strategy*) de Reino Unido persigue "contribuir a que Reino Unido gane posiciones en la carrera mundial, apoyándose en sus puntos fuertes".[12] En las estrategias digitales nacionales de algunos miembros de la OCDE, cabe apreciar una tendencia a centrarse en las fortalezas del país.

En los Estados miembros de la Unión Europea, las diversas estrategias nacionales en materia de economía digital reflejan los objetivos establecidos en la Agenda Digital para Europa (CE, 2010), la primera de las siete iniciativas emblemáticas adoptadas en el marco de la estrategia "Europa 2020" en favor de un crecimiento inteligente, sostenible e inclusivo. La finalidad de la Agenda Digital consiste en "maximizar el potencial social y económico de las TIC, y en particular de internet, como soporte esencial de la actividad económica y social". Para ayudar a los Estados miembros de la Unión Europea a cumplir este objetivo,

la Agenda Digital enuncia 132 acciones,[13] agrupadas en siete dificultosas prioridades, a saber (i) hacer realidad el mercado único digital; (ii) perfeccionar la interoperabilidad y las normas; (iii) reforzar la confianza y la seguridad en línea; (iv) promover el acceso a Internet rápido y ultrarrápido para todos; (v) invertir en investigación e innovación; (vi) fomentar la alfabetización, la capacitación y la inclusión digitales; y (vii) estimular los beneficios que ofrecen las TIC a las sociedades de la UE.

Normalmente, las estrategias nacionales de economía digital se basan en estrategias nacionales preexistentes de TIC, y en ocasiones las integran, como por ejemplo las estrategias nacionales de banda ancha, de administración electrónica y de ciberseguridad. A menudo coexisten con otras estrategias nacionales complementarias, como las estrategias nacionales de innovación o desarrollo. La futura Agenda Digital de Austria, por ejemplo, se basa en diversas estrategias nacionales vigentes, como Banda ancha para Austria, Sanidad digital en Austria,[14] eFit 21 (Agenda Digital de Educación)[15] y Accesibilidad electrónica en Austria,[16] entre otras. La estrategia sueca llamada TIC para Todos – Una Agenda Digital para Suecia[17] se basa en una serie de estrategias específicas de TIC, entre ellas las estrategias nacionales de banda ancha,[18] de administración electrónica,[19] TIC para una administración más ecológica [20] y Sanidad digital.[21] Además, la estrategia digital nacional de Suecia se completa con su estrategia de crecimiento regional y fomento del atractivo nacional [22] y su estrategia de innovación.[23]

Pilares fundamentales de las estrategias nacionales de economía digital

A continuación se enumeran los pilares fundamentales de muchas de las estrategias digitales nacionales actuales, que en su mayoría proponen objetivos por el lado de la demanda (3-8).

1. Expandir las infraestructuras de telecomunicaciones (p. ej., acceso a banda ancha y servicios de telecomunicaciones) y mantener el carácter abierto de Internet.
2. Promover el sector de TIC y en particular su internacionalización.
3. Potenciar los servicios de administración electrónica, facilitando el acceso a los datos y a la información del sector público (datos públicos abiertos).
4. Reforzar la confianza (identidad digital, privacidad y seguridad).

Otros objetivos por el lado de la demanda, que se contemplan de forma destacada en muchas estrategias digitales nacionales, son los siguientes:

5. Favorecer la adopción de TIC por empresas y en particular por pymes, especialmente en sectores clave como (i) la sanidad, (ii) el transporte y (iii) la educación.
6. Fomentar la inclusión digital, en especial entre la tercera edad y los grupos sociales desfavorecidos.
7. Promover las competencias y habilidades relacionadas con las TIC, ya sean básicas o especializadas.
8. Responder a retos de carácter mundial, como la gobernanza de Internet, el cambio climático y la cooperación para el desarrollo.

Capacidad, cobertura y resiliencia de las redes de banda ancha

Todas las estrategias digitales nacionales promueven el desarrollo de las infraestructuras y servicios de telecomunicaciones nacionales. Los objetivos habituales son: aumentar la capacidad y la velocidad de banda ancha; extender la cobertura de la banda

ancha para ofrecer una mejor conexión en las zonas remotas; e intensificar la resiliencia de la infraestructura de banda ancha existente. Muchas estrategias incorporan un objetivo adicional: expandir la banda ancha móvil y asignar el espectro de forma eficiente.

Por ejemplo, en la estrategia Digital Canada 150 se establece un pilar llamado "Connecting Canadians", según el cual "todos los canadienses, en especial los que residen en zonas rurales, han de tener acceso a banda ancha de alta velocidad y a servicios inalámbricos asequibles, de modo que puedan participar en la economía digital y beneficiarse de ella".[24] A fin de alcanzar este objetivo, Canadá tiene previsto invertir 305 millones de CAD a lo largo de cinco años para ampliar y mejorar el acceso a redes de banda ancha con el propósito de conseguir una velocidad de 5 megabits por segundo (Mbps) en otros 280.000 hogares canadienses.[25]

La Estrategia de la Economía de la Información de Reino Unido prevé ofrecer banda ancha de alta velocidad a zonas empresariales que actualmente no están atendidas. Para ello, Broadband Delivery UK (BDUK; Despliegue de Banda Ancha), organismo que forma parte del Ministerio de Cultura, Medios de Comunicación y Deporte de Reino Unido, ejecuta proyectos como el Programa de Ciudades Ultraconectadas (Super Connected Cities Programme o SCCP) para estimular la expansión de la banda ancha en las ciudades. El SCCP ofrece financiación a las ciudades con vistas a implantar la banda ancha inalámbrica de alta velocidad en edificios públicos y suprimir las barreras que obstaculizan un despliegue rápido en el sector privado.

El objetivo general de la estrategia digital de Suecia, TIC para Todos – Una Agenda Digital para Suecia, consiste en conseguir, para 2020, un sistema de banda ancha de primer nivel mundial, que ofrezca acceso al 90% de los hogares y empresas a una velocidad mínima de 100 Mbps. Para alcanzar este objetivo, el gobierno sueco tiene previsto establecer unas condiciones de mercado favorables y suprimir los obstáculos a la expansión de la banda ancha. Este objetivo incluye garantizar la adopción de la normativa pertinente.

Uno de los objetivos primordiales de Digital Czech v 2.0 - The Way to the Digital Economy,[26] consiste en fomentar el desarrollo de redes de Internet de modo que, en 2020, se alcance una velocidad de 30 Mbit/s para todos los habitantes de la República Checa y de 100 Mbit/s al menos para la mitad de los hogares.

La estrategia digital nacional de Australia tiene previsto estrechar, para 2020, la brecha en el acceso a Internet de hogares y empresas entre las grandes ciudades y las zonas rurales. La Agenda Digital de Portugal (APD),[27] adoptada en 2012, tiene como objetivo fomentar el desarrollo de la infraestructura de banda ancha a fin de conseguir, en 2020, que todos los ciudadanos dispongan de acceso a una velocidad igual o superior a 30 Mbps. En su marco, el gobierno portugués ha convocado cinco concursos públicos para el despliegue de redes de alta velocidad en zonas rurales que comprenden 139 municipios, un total de más de 1 millón de personas y unas inversiones de 156 millones de EUR. En Luxemburgo, la iniciativa Digital Letzebuerg[28] prevé un ambicioso despliegue por todo el país de conexiones de banda ancha ultra-rápida y proyecta ofrecer al 100% de la población la posibilidad de disfrutar, en 2020, de una conexión con una velocidad de al menos 1 Gbit/s de descarga y 500 Mbit/s de subida.

Del mismo modo, el plan nacional de banda ancha de Estados Unidos, llamado Connecting America: The National Broadband Plan,[29] lanzado por la Comisión Federal de Comunicaciones de Estados Unidos (US Federal Communications Commission o FCC) en marzo de 2010, persigue garantizar que todas las personas residentes en Estados

Unidos tengan acceso a la banda ancha. En dicho plan se fijó el ambicioso objetivo de proporcionar, para 2020, al menos a 100 millones de hogares un acceso asequible a la banda ancha con velocidades reales mínimas de descarga de 100 Mbps y velocidades reales mínimas de subida de 50 Mbps. Asimismo, en él se recomienda a la FCC que asigne a la banda ancha, para 2020, 500 MHz del espectro nuevo disponible y se formulan otras recomendaciones encaminadas a mejorar la utilización de las infraestructuras existentes y fomentar el despliegue de otras nuevas. La inmensa mayoría de las recomendaciones del plan no requieren financiación pública, sino que se orientan a mejorar la eficiencia de la administración pública, racionalizar los procesos y estimular la iniciativa privada con vistas a favorecer el bienestar de los consumidores y contribuir a las prioridades nacionales. Las principales necesidades de financiación se refieren a: (i) mejorar las redes de seguridad pública, (ii) acelerar el despliegue de los servicios de Internet en zonas geográficas desatendidas, y (iii) redoblar los esfuerzos de adopción de la banda ancha. Por ejemplo, en el plan se recomienda que el Congreso estudie asignar alrededor de 6.000 millones de USD de fondos públicos a la creación de un programa federal de financiación para el establecimiento de una red nacional inalámbrica e interoperable de banda ancha destinada a la seguridad pública.

La resiliencia es un tema importante en las estrategias digitales nacionales de una serie de países. La estrategia japonesa, por ejemplo, pretende lograr un marco de infraestructuras acorde con los más elevados estándares mundiales. Este objetivo no contempla únicamente medidas encaminadas a velar por una competencia leal entre empresas con vistas a facilitar el uso de sistemas de banda ancha de bajo costo y alta velocidad; también prevé medidas encaminadas a asegurar el uso de las TIC durante catástrofes naturales a gran escala dotando a las infraestructuras de TIC de una mayor resiliencia y redundancia. Las medidas propuestas comprenden: (i) redundancia de las infraestructuras de TI, incluidos los cables submarinos; (ii) distribución regional de los centros de datos (que actualmente se concentran en la región de Tokio); y (iii) colaboración regional a fin de impulsar la distribución de los puntos neutros de Internet y los sistemas de seguridad.

En Luxemburgo, la iniciativa Digital Letzebuerg prevé el despliegue de la banda ancha, especialmente la banda ancha ultrarrápida en zonas empresariales especializadas, en las que se asegurará un acceso redundante a la red de fibra.

La Agenda Digital de Noruega, TIC para el Crecimiento y la Creación de Valor,[30] tiene por objetivo aumentar la seguridad y la solidez de las redes de telecomunicaciones. El Ministerio de Transporte y Comunicaciones colaborará con los proveedores y con la Autoridad Postal y de Telecomunicaciones de Noruega con el fin de estudiar medidas adicionales para incrementar la seguridad, solidez y capacidad de respuesta de la red. Dichas medidas guardan relación directa con las políticas de gestión del riesgo de seguridad en la economía digital, que se exponen más adelante.

Desarrollo del sector de TIC: nuevas tecnologías, nuevos bienes y nuevos servicios

El otro objetivo por el lado de la oferta que está presente en todas las estrategias digitales nacionales consiste en intensificar el apoyo al sector de TIC, normalmente en los siguientes ámbitos: (i) programas de investigación y desarrollo, (ii) promoción de normas, (iii) inversiones de capital-riesgo, (iv) inversión extranjera directa, y (v) exportación de bienes y servicios TIC.

Muchos programas de investigación y desarrollo (I+D) se centran en las tecnologías emergentes, en particular el Internet de las cosas, la computación en la nube y el análisis de datos masivos. El Plan *France Numerique*, por ejemplo, proyecta invertir 150 millones de EUR (162 millones de USD) en apoyo de la I+D a través de cinco servicios y tecnología digitales estratégicas: (i) objetos conectados, (ii) supercomputación, (iii) computación en la nube, (iv) análisis de datos masivos y (v) seguridad de las redes de información. En el marco de la Agenda Digital 2014-2017, Alemania se propone promover la inversión en: (i) aplicaciones TIC industriales, (ii) investigación en seguridad TI, (iii) microelectrónica y (iv) servicios digitales. Asimismo, se han establecido en Berlín y Dresde dos Centros de Soluciones de Datos Masivos, destinados a fomentar la innovación en este ámbito (es decir, la innovación basada en datos) en aplicaciones industriales (Industria 4.0), ciencias (p. ej., ciencias de la vida) y asistencia sanitaria.

Mediante su estrategia digital nacional, Japón se propone impulsar (i) tecnologías de red de vanguardia a nivel internacional, en particular tecnologías de red de velocidad ultrarrápida; (ii) tecnologías de análisis y procesamiento de datos, incluidas tecnologías de reconocimiento de patrones; (iii) tecnologías de dispositivos, sensores y robóticas; (iv) desarrollo de software y ensayos no destructivos; y (v) sistemas de traducción oral multilingüe de alta calidad. En el Plan Marco de Informatización Nacional [31] de Corea se prevén unas inversiones en tecnologías de plataformas móviles de 35.000 millones de KRW (32 millones de USD). En Polonia, la Estrategia de Innovación y Eficiencia Económica denominada "Polonia Dinámica 2020"[32] presta apoyo al desarrollo del "Internet de las cosas", con especial atención al sector energético (p. ej., contadores inteligentes y sistemas de control de energía). Por último, en el marco de la estrategia *Digital Canada 150* se proyecta dotar con 1.500 millones de CAD al Fondo de Excelencia en Investigación de Vanguardia (*First Research Excellence Fund*) con miras a ayudar a las instituciones de educación postsecundaria a ser referentes mundiales en las áreas de investigación (en TIC) que generen ventajas económicas a largo plazo para el país. Además, se destinarán 15 millones de CAD a la investigación en tecnologías cuánticas y 20 millones de CAD a la I+D innovadora, con objeto de establecer vínculos entre pymes y las universidades, facultades e instituciones de investigación.

La promoción de normas sobre TIC constituye también una característica destacada de muchas estrategias digitales nacionales. El segundo pilar de la Agenda Digital para Europa tiene por objeto potenciar la "interoperabilidad y las normas" entre los Estados miembros de la UE a fin de asegurar que "los nuevos dispositivos, aplicaciones, repositorios de datos y servicios de TI interactúen sin problemas en cualquier lugar".[33] Para conseguir estos resultados, es preciso perfeccionar los procedimientos de normalización y fomentar un mejor uso de las normas. En la Estrategia de la Economía de la Información de Reino Unido, la interoperabilidad y las normas ocupan también un lugar central. Según dicha estrategia, el gobierno debe "reunir a las diversas partes interesadas [incluidos los organismos de normalización] con el fin de armonizar los programas, sacar partido de los conocimientos acumulados y situar a Reino Unido en una posición óptima para influir en las futuras normas de ámbito internacional". Esta estrategia otorga una importancia especial a "utilizar normas sobre la transición a IPv6 y asegurar el DNS". También invita a perfeccionar las definiciones de conceptos tales como computación en la nube, telefonía móvil de quinta generación (5G) e Internet de las cosas "a fin de facilitar la incorporación de tales conceptos en las normas y los servicios". Algunas estrategias digitales nacionales prevén la promoción de normas en relación con sectores específicos. En Alemania, por

ejemplo, la estrategia se centra en las normas que optimizan la interoperabilidad entre los proveedores de bienes y servicios TIC y la industria "tradicional", en consonancia con la promoción de la iniciativa "Industria 4.0" por Alemania.

Las estrategias nacionales de economía digital fomentan también la inversión en el sector de TIC a través del capital-riesgo. De conformidad con la estrategia *Digital Canada 150*, el Banco de Desarrollo Empresarial de Canadá (*Business Development Bank of Canada*) realizará inversiones por valor de 300 millones de CAD en empresas TIC. Dicha estrategia asigna una financiación de 100 millones de CAD para el Programa de Incubación y Aceleración de Canadá (*Canada Accelerator and Incubator Programme*) en favor de emprendedores digitales y 15 millones de CAD anuales para trabajos en prácticas en pymes. Alemania ha subrayado también la importancia que la inversión de capital-riesgo tiene para la globalización del sector de TIC, especialmente para apoyar a las nuevas empresas de tecnologías de la información. Entre las medidas citadas en la Agenda Digital 2014-2017 se incluyen: (i) suministrar información y asesoramiento a los fundadores de empresas; (ii) mejorar la financiación estableciendo condiciones competitivas en el plano internacional para el capital-riesgo y la financiación participativa (*crowdfunding*); (iii) conectar nuevas empresas con empresas tradicionales que ejerzan actividades económicas conexas; (iv) ofrecer ayudas dirigidas a fundadores de empresas, en particular estableciendo relaciones con otras nuevas empresas alemanas; y (v) crear centros internacionales de nuevas empresas que incluyan incubadoras de empresas.

En Francia, el Plan *France Numerique* concede apoyo a los programas de incubación de jóvenes empresas. Se han destinado 200 millones de EUR al sitio web *Halle Freyssinet*, una incubadora de empresas que, según las estimaciones, alojará a más de 1.000 negocios emergentes cuando entre en funcionamiento en 2016. De ese importe, 15 millones de EUR se han dedicado a la promoción internacional con miras a atraer a potenciales inversores y empresas emergentes. Varias estrategias nacionales digitales, entre ellas el Plan *France Numerique*, insisten en la importancia de captar inversión extranjera directa. Por ejemplo, la iniciativa luxemburguesa *Digital Letzebuerg* busca mantener un entorno favorable para las empresas TIC, atrayendo al mismo tiempo a nuevas empresas digitales. La estrategia nacional digital de Egipto[34] persigue atraer inversiones para expandir las empresas TIC existentes y generar oportunidades de empleo (cuadro 1.1).

Algunos países insisten también en la necesidad de fortalecer la capacidad exportadora del sector de TIC. En Polonia, la estrategia para la innovación y la eficiencia económica "Polonia Dinámica 2020" tiene por objetivo promover la expansión internacional del sector de TIC, poniendo el acento en la externalización de actividades conexas. En Hungría, la estrategia nacional del sector de la información y las comunicaciones [35] hace también mención de las inversiones destinadas a promover la economía digital, en particular a través del desarrollo de servicios TIC con fines de exportación. Con su agenda para el desarrollo Prosoft 3.0, México persigue situarse como el segundo mayor exportador mundial de TI y cuadriplicar el valor del sector. Prosoft 3.0 establece ocho áreas estratégicas con objetivos clave para los próximos diez años (gráfico 1.1).

Recuadro 1.1. **Estrategia nacional de Egipto en materia de TIC**

La estrategia de TIC de Egipto no se ha apartado nunca de sus objetivos subyacentes: (i) establecer una sólida infraestructura de TIC como espina dorsal del desarrollo del sector de TIC, (ii) crear efectos de arrastre que eleven la calidad de vida general e incrementen las oportunidades de empleo, y (iii) contribuir al desarrollo económico nacional y al PIB, que se estima que alcance un 4% en 2014/15. Tras la revolución de 2011, el nuevo gobierno ha continuado respaldando el sector de TIC, que ha resistido a las conmociones nacionales y globales, manteniendo los niveles de crecimiento registrados en los años anteriores.

La estrategia de TIC del Ministerio de Comunicaciones y Tecnologías (MCIT) para 2014-2020 lleva por título "Construir la economía digital por medio de las TIC, al servicio de la prosperidad, la libertad y la igualdad social para todos". En esta estrategia han participado múltiples partes interesadas, tales como ONG, universidades y empresas multinacionales, cuya cooperación es esencial para poner en práctica una serie de planes de desarrollo estratégico orientados a la participación y el empoderamiento de los ciudadanos. Los tres principales objetivos estratégicos son: (i) transformar Egipto en una sociedad digital, (ii) desarrollar el sector de TIC y (iii) hacer de Egipto un centro digital mundial.

La sociedad digital es el objetivo principal de toda la estrategia y también da nombre a un ambicioso plan de desarrollo dirigido a la integración de las bases de datos y sistemas de apoyo de la administración pública, a fin de hacer posible la prestación homogénea de servicios que favorezcan el crecimiento económico, la elevación del nivel de vida y una mejor gobernanza. El plan se basa en la utilización y el despliegue de las TIC con vistas a aumentar la eficiencia de la actuación de la administración pública y facilitar la prestación de servicios a los ciudadanos[1]. Para ello se creará un ecosistema de TIC que fomente la eficiencia y la transparencia de la actuación de la administración pública y ofrezca a todos los ciudadanos y empresas la posibilidad de acceder desde cualquier lugar a los servicios electrónicos. Se establecerá una plataforma digital nacional con objeto de asegurar una perfecta integración de los distintos sistemas y bases de datos de la administración pública.

El MCIT ha identificado siete pilares para lograr los objetivos previstos en la estrategia: (i) infraestructuras básicas; (ii) infraestructuras de la información y contenidos digitales; (iii) diseño y fabricación de equipos electrónicos; (iv) desarrollo social; (v) programas e iniciativas en el sector de TIC; (vi) ciberseguridad y firma electrónica; y (vii) políticas y marcos legislativos. Estos siete pilares se han concretado en planes de desarrollo estratégico a efectos de la ejecución de la estrategia.

Recuadro 1.1. **Estrategia nacional de Egipto en materia de TIC** *(cont.)*

Los orígenes de la estrategia de infraestructuras básicas se remontan al plan "e-Misr" lanzado en 2011 con la finalidad de desplegar los servicios de banda ancha por todo Egipto, incluidas las zonas desatendidas. El acceso a la banda ancha se asegurará mediante intervenciones regulatorias, reformas legislativas e inversiones en mejora de las infraestructuras. La estrategia de banda ancha responde asimismo al incremento de la demanda, junto con la propensión de los usuarios a consumir contenidos de vídeo, noticias y servicios multimedia.

Otro elemento importante es la computación en la nube, que tiene por objeto actividades tanto del sector privado como del sector público, con vistas a incrementar la eficiencia y la efectividad en costos de los sistemas de TI. Los principales objetivos son: (i) establecer una nube destinada a la administración pública, (ii) ofrecer servicios en la nube a pymes, y (iii) construir granjas de servidores para atender a la región y a África. Este modelo ofrece un método asequible para acceder a las infraestructuras y aplicaciones necesarias, por lo que sirve para atender tanto a las pymes como al sector público.

El plan de desarrollo estratégico de los contenidos digitales y las infraestructuras de la información persigue prestar apoyo al gobierno para alcanzar objetivos de justicia social y ofrecer un acceso sencillo, asequible y universal a los conocimientos y servicios, también en favor de los segmentos de la población marginados y remotos. Este plan se articula en programas destinados a promover y estimular el desarrollo de contenidos y servicios digitales relacionados con diversos sectores económicos, especialmente los que aportan mayor valor a los ciudadanos y a la economía en general (p. ej., educación, sanidad, justicia, etc.). Además, estimula el uso de materiales de fuente abierta y el desarrollo de aplicaciones y tecnologías móviles, teniendo en cuenta las competencias humanas disponibles, la alta penetración de la telefonía móvil (112%) y la demanda potencial en los mercados locales y regionales.

Asimismo, el plan persigue preservar la identidad egipcia mediante la conservación de su patrimonio natural y cultural, basándose para ello en la generación de conocimientos entre los usuarios. Apoya y potencia la creatividad con objeto de aproximarse a un desarrollo sostenible y a una sociedad basada en el conocimiento. Dicho plan se fundamenta en cuatro pilares: promover la cultura árabe y la identidad egipcia; responder a las demandas de nuevas competencias y cualificaciones; desarrollar una industria competitiva y nuevas oportunidades de inversión; y salvaguardar el patrimonio cultural egipcio, reforzando su prestigio internacional. Un componente fundamental del plan es el uso de datos del gobierno abiertos y los contenidos generados por los usuarios.

El plan de desarrollo estratégico para el diseño y fabricación de equipos electrónicos busca maximizar el potencial de los recursos humanos disponibles en el país, contando con estos dos sectores como motores fundamentales del crecimiento económico y el desarrollo. El doble objetivo de este plan consiste en incrementar los ingresos del sector hasta 70.000 millones de EGP en 2020 y 560.000 millones de EGP en 2030, y crear 30.000 nuevos puestos de trabajo hasta 2020 y 300.000 hasta 2030. El logro de estos objetivos se hace recaer en un programa para atraer inversiones extranjeras directas, dirigido a fabricantes de equipos y diseños originales (ODM/OEM), y en la creación de megafactorías en Egipto. Asimismo, la estrategia tiene por objetivo estimular al sector de diseño sin plantas de fabricación a desarrollar tecnologías y crear empresas innovadoras en Egipto. El plan tiene por finalidad situar a Egipto entre los primeros países suministradores de servicios y competencias de desarrollo de software al resto del mundo.

El plan estratégico de desarrollo comunitario hace hincapié en la responsabilidad social y va dirigido a las mujeres, los residentes en zonas remotas y desfavorecidas, las personas con discapacidades o dificultades para leer, la tercera edad, los huérfanos, los niños de la calle y los habitantes de barriadas empobrecidas, con la aspiración de que las TIC mejoren su calidad de vida. Dicho plan apoya y potencia los diversos segmentos de la sociedad egipcia, refuerza el papel y la participación de las asociaciones de la sociedad civil y se propone transformar Egipto en un modelo regional y mundial relevante en el uso de las TIC a efectos de la responsabilidad social.

Recuadro 1.1. **Estrategia nacional de Egipto en materia de TIC** *(cont.)*

La estrategia de programas e iniciativas del sector de TIC saca partido de la ubicación geográfica única de Egipto y su ingente acervo de talento humano, que abarca ingenieros de telecomunicaciones y profesionales de TI muy cualificados, lo que ha permitido crear un sólido sector de externalización y deslocalización. La estrategia aprovecha estos recursos con miras a transformar Egipto en un centro neurálgico digital para ofrecer Internet, telecomunicaciones y servicios digitales a la región y a África. Una parte importante de esta estrategia estriba en el desarrollo de la nueva zona del Canal de Suez, que podrá generar aproximadamente 120.000 oportunidades de empleo y 860 millones de USD en cinco años. [2]El plan se articula en dos ejes. En el primer eje se sientan las bases para potenciar la capacidad exportadora en el sector de TIC. La capacidad exportadora de dicho sector se optimizará, en la zona en cuestión, mediante la creación de un centro internacional dedicado a los servicios de telecomunicaciones, y estableciendo los fundamentos legales y de infraestructuras de un parque tecnológico que atraiga a empresas locales, regionales e internacionales. Asimismo se localizarán emplazamientos clave que atraigan inversiones internacionales a efectos de instituir un centro regional de industrias electrónicas, especialmente dedicado a teléfonos móviles y sus componentes. El segundo eje se refiere a la función habilitadora que el sector de TIC desempeña respecto a otros sectores, tanto en el ámbito local como en el internacional, en particular para el desarrollo de servicios de navegación, transporte y logística portuaria de última tecnología. En lo que respecta a la seguridad, el Consejo multipartito de alto nivel de ciberseguridad tiene la función de proteger la privacidad y la seguridad de los datos en la sociedad digital en el marco de la estrategia de ciberseguridad y firmas electrónicas.

El plan estratégico sobre los marcos legislativos y de políticas es un instrumento primordial que busca facilitar los requisitos legislativos y procedimentales en todos los demás proyectos e iniciativas de TIC, y crear el entorno idóneo para la inversión, así como proteger los derechos de los ciudadanos. Para ello, se instaurará un entorno favorable a la inversión, en concreto mediante el desarrollo de la legislación vigente con la participación de múltiples partes interesadas, regulando y protegiendo los derechos de los ciudadanos de participar e intervenir en el proceso. En los últimos 15 años, el sector de TIC ha demostrado ser un motor indispensable del crecimiento y desarrollo de Egipto, permeando todos los sectores del país. La inversión y el refuerzo de la seguridad son requisitos previos indispensables para que continúe desempeñando esta función. Según las estimaciones, la Estrategia Nacional del Sector de TIC requerirá una inversión de en torno a 120.000 millones de EGP hasta 2020. Se estima que ese importe debería quedar cubierto, en un 88% aproximadamente, por aportaciones de capital-riesgo, inversiones bancarias y colaboraciones público-privadas, así como por inversores locales y extranjeros.

Para más información acerca de la estrategia nacional digital de Egipto en materia de TIC, véase www.mcit.gov.eg

1. El plan prevé asimismo la emisión de tarjetas inteligentes de identidad para que los ciudadanos puedan acceder a ese servicio. Con objeto de aprovechar las potenciales sinergias, el MCIT está trabajando actualmente para ofrecer el ecosistema adecuado. La piedra angular de dicho ecosistema es la creación de un Consejo Nacional de la Sociedad Digital, con la función de institucionalizar y coordinar: (i) las inversiones estratégicas destinadas a servicios públicos digitales en los distintos sectores y entidades gubernamentales, (ii) la gestión del cambio y la necesaria revisión de procedimientos de reingeniería, así como (iii) la regulación y sincronización de los servicios ofrecidos a los ciudadanos egipcios por entidades asociadas.

2. El establecimiento de parques tecnológicos constituye un elemento importante del plan de desarrollo. Son un instrumento para promover el desarrollo económico local. A la luz de la experiencia adquirida en Smart Village y con el Parque Tecnológico de Maadi, los nuevos parques tecnológicos se instalarán en nueve provincias de Egipto, entre ellas la nueva zona del Canal de Suez.

Gráfico 1.1. **Áreas estratégicas del programa mexicano Prosoft 3.0**

Fuente: Secretaría de Economía, Mexico.

Datos abiertos y administración electrónica

Algunas estrategias digitales nacionales hacen hincapié en el uso de datos abiertos cuyo beneficio principal es una mayor interoperabilidad. Por ejemplo, la Agenda Digital 2020 de Estonia [36] prevé la apertura de los datos del sector público en beneficio de la innovación empresarial y fomentar el uso conjunto de tecnologías y datos (incluida la computación en la nube). Persigue asimismo garantizar la interoperabilidad transfronteriza de las infraestructuras de servicios nacionales a efectos de facilitar la utilización y prestación de servicios transfronterizos a ciudadanos y empresas. En Japón, la Declaración sobre su transformación en la nación más avanzada del mundo en TI subraya la función esencial que las TIC desempeñan para ofrecer un servicio público a todos, en cualquier lugar y en cualquier momento, a través de un portal centralizado de administración electrónica en el cual puedan consultarse los datos del sector público. La promoción de la utilización de los datos abiertos es una de las prioridades del gobierno japonés.

Actualmente, las estrategias digitales nacionales reconocen que los gobiernos pueden jugar el papel de catalizadores de la economía digital. Así sucede palmariamente en el caso de las iniciativas de datos abiertos, en las que el sector público puede estimular la innovación basada en datos abriendo la información del sector público, incluidos los datos. Las iniciativas de administración electrónica también se utilizan para impulsar la adopción de una amplia gama de aplicaciones requeridas en el marco de la sanidad digital y el comercio electrónico. A este respecto, un rasgo importante de las actuales estrategias nacionales de economía digital es el esfuerzo continuado por reforzar la confianza en la economía digital mediante la creación de (i) identidades digitales para todos los ciudadanos, y (ii) sistemas de verificación de documentos electrónicos (en particular, sistemas de facturación electrónica).

Identidades digitales y autenticación electrónica

En sus estrategias digitales nacionales, varios países han decidido dar prioridad a la creación de identidades digitales para los ciudadanos. En la Agenda Digital 2020 de Estonia, por ejemplo, se prevé desarrollar las tarjetas nacionales electrónicas de identidad (incluidas tarjetas de identidad por móvil) y fomentar su uso en el ámbito nacional e internacional. En la estrategia italiana relativa a la Agenda Digital 2014-2020 también se insiste en la cuestión de la identidad digital, dotándose 50 millones de EUR en fondos públicos para garantizar a todos los ciudadanos y empresas un acceso seguro a los servicios digitales prestados por la administración pública y por entidades privadas, velando al mismo tiempo por que tales servicios sean plenamente compatibles con los dispositivos móviles. Japón ha lanzado también una iniciativa a gran escala dirigida a asignar una identidad digital nacional a todos los ciudadanos, que proporcionará infraestructuras para la utilización futura de las TI. Los números asignados a personas y empresas han de permitir una confirmación y verificación rápidas y fiables de la información y de la identidad.

Aunque no todas las estrategias digitales nacionales contemplan la prestación de servicios públicos de gestión de identidades digitales, algunas prevén el despliegue de servicios de autenticación segura. En la estrategia *Digital Canada 150*, por ejemplo, se dispone la creación de "nuevos servicios de autenticación para los consumidores, como *Credential Broker Service* y GCKey, a fin de facilitar la gestión y protección de los nombres de usuario, identidades y contraseñas en línea". En Reino Unido, la Estrategia de la Economía de la Información estipula que el gobierno, "en estrecha colaboración con el sector de que se trate, las organizaciones de defensa de la privacidad y las asociaciones de consumidores, establecerá una solución de verificación de la identidad, para los servicios de HMG [el Gobierno de Su Majestad], sobre la base de las capacidades existentes y fijando normas bien fundadas para el sector". Se espera que "los conocimientos y competencias aplicados durante la elaboración de esta solución de verificación de la identidad propiciarán la creación de un centro de excelencia en el seno del Gobierno de Su Majestad en diversas áreas del sector digital, tecnológico y de servicios (p. ej., tecnologías de identificación y autentificación, diseño, ciberseguridad, investigación, transformación de empresas, comunicaciones móviles, servicios digitales y desarrollo de plataformas)". Como medida complementaria, se promueve la interoperabilidad internacional armonizando el sistema de verificación de la identidad adoptado por Reino Unido con el de otros gobiernos nacionales, organismos internacionales de normalización y grandes organizaciones sectoriales. Por último, algunas estrategias digitales nacionales promueven también servicios de verificación de documentos, en concreto las firmas digitales. Australia, por ejemplo, tiene previsto ampliar la utilización del servicio de verificación de documentos y estudiar el uso por la administración pública de credenciales de terceros de confianza. Mediante su Estrategia Nacional de Información y Comunicaciones, Hungría se ha propuesto impulsar el comercio electrónico no sólo reforzando la seguridad de los pagos electrónicos, sino también fomentando las facturas y firmas electrónicas.

Confianza: seguridad y privacidad digitales

Los esfuerzos desplegados en este ámbito son coherentes con un objetivo fundamental de muchas estrategias digitales nacionales: reforzar la confianza en la economía digital. La protección de la privacidad se considera decisiva para la confianza, si bien sigue planteando algunas dificultades en su aplicación práctica. El pilar "*Protecting Canadians*" de la estrategia *Digital Canada 150* especifica las actuales modalidades de protección "para familias y

empresas establecidas que se prevén en una de las legislaciones más avanzadas y eficaces del mundo en materia de privacidad y prevención del spam". La estrategia digital nacional de la República Checa insta a la Oficina de Protección de Datos Personales a supervisar el desarrollo y aplicación de las nuevas tecnologías, y a proponer soluciones en caso de que fallen los mecanismos de autorregulación. Asimismo aboga por que se modifique la legislación en vigor, si fuera necesario. El Plan Nacional de Desarrollo de México insta a adoptar medidas encaminadas a asegurar la protección de los datos de carácter personal, al tiempo que propugna la transparencia en su utilización. Por último, la Estrategia de la Economía de la Información de Reino Unido invita al gobierno a persistir en sus esfuerzos "por intervenir e influir en los debates en curso, en el seno de la Unión Europea y a nivel internacional, en áreas fundamentales como la protección de la privacidad y de los datos, así como el mercado único digital, con objeto de asegurar que las oportunidades de crecimiento no se vean obstaculizadas por normas nuevas o vigentes, al tiempo que se vela por conseguir un equilibrio adecuado de protección y seguridad para los ciudadanos".

Aunque la protección de la confidencialidad ocupa un lugar destacado en muchas estrategias digitales nacionales, no tiene reflejo en las dotaciones presupuestarias –por el momento, ningún país ha asignado fondos a medidas relacionadas con la privacidad. Ello puede deberse a la arraigada idea de que la privacidad es una cuestión jurídica que incumbe a las autoridades competentes especializadas, en lugar de un objetivo estratégico horizontal. Sin embargo, en algunos casos (p. ej., *Digital Letzebuerg* en Luxemburgo), la dotación de financiación a la I+D en el sector de la seguridad de las TIC y la criptología podría tener efectos secundarios beneficiosos para las tecnologías de protección de la privacidad.

Las estrategias de economía digital mencionan con frecuencia medidas relacionadas con la ciberseguridad, tales como incentivos a la I+D y estrategias nacionales de ciberseguridad (p. ej., *Digital Canada 150* hace referencia a la estrategia de ciberseguridad de Canadá). Entre las medidas de ciberseguridad cabe citar la divulgación pública de información sobre riesgos cibernéticos y las medidas para luchar contra los delitos cibernéticos. La estrategia digital nacional de Australia, por ejemplo, describe una serie de medidas encaminadas a responder a las preocupaciones que suscita la seguridad digital, entre ellas la elaboración de un Plan Nacional de Lucha contra la Delincuencia Cibernética (*National Plan to Combat Cybercrime*) y la publicación de los Principios de Buenas Prácticas de los Ciudadanos Digitales (*Digital Citizenship Best Practice Principles*) con vistas a mitigar los riesgos de seguridad. En el marco de la Estrategia Nacional de Información y Comunicaciones de Hungría, 17 millones de EUR han sido asignados a la seguridad de las TI, a fin de maximizar la protección de las redes, de las infraestructuras de TI y de los servicios electrónicos de la administración pública, así como para difundir información acerca de la gestión de los riesgos digitales. Corea y Japón también han subrayado la ciberseguridad en sus respectivas estrategias. Corea ha asignado a esta área 246.000 millones de KRW en fondos públicos.

Algunas estrategias digitales nacionales persiguen también fortalecer la industria nacional de la ciberseguridad. La Estrategia de la Economía de la Información de Reino Unido reitera los compromisos asumidos en la Estrategia Nacional de Ciberseguridad de otorgar a 11 universidades de primer nivel el estatuto de centro académico de excelencia en investigación de ciberseguridad, patrocinar 78 doctorados y financiar dos institutos de investigación. Además, en dicha estrategia se aboga por la creación de nuevas vías para la transferencia de conocimientos especializados entre las instituciones de investigación, la industria y la Dirección Central de Comunicaciones del Estado (*Government Communications*

Headquarters o GCHQ. Asimismo, esa estrategia insta a colaborar con el Consejo de la Economía de la Información (*Information Economy Council*) en áreas de interés mutuo, como I+D y competencias, y exhorta a renovar el compromiso con el desarrollo y explotación de innovaciones en el ámbito de la ciberseguridad. En la Agenda Digital 2014-2017 de Alemania se prevén iniciativas dirigidas a fortalecer la seguridad de los servicios en línea a través de infraestructuras seguras de TIC y potenciar el sector de seguridad de las TI.

Adopción de las TIC en la educación, la asistencia sanitaria y el transporte

Muchas estrategias digitales nacionales buscan fomentar la introducción de las TIC e Internet en áreas clave, como la educación, la sanidad y el transporte.

La promoción de la introducción de las TIC en la educación es una prioridad de las estrategias digitales nacionales, que a menudo se proponen el objetivo de aprovechar la revolución digital para mejorar la eficacia del sistema educativo y favorecer la adquisición de competencias básicas y avanzadas en TIC. Entre las medidas previstas cabe citar el refuerzo de las infraestructuras (p. ej., la mejora de la conexión de las instituciones de educación), la potenciación de planes de estudios relacionados con las TIC, la formación de los profesores y el fomento de los entornos docentes en línea (p. ej., los cursos abiertos en línea masivos). En Estados Unidos, el Programa de Escuelas y Bibliotecas (*Schools and Libraries Programme*) cuenta con una dotación de 3.900 millones de USD anuales, que destina a ofrecer a escuelas y bibliotecas acceso a sólidas conexiones de alta velocidad a la banda ancha. En 2014, la FCC desbloqueó fondos de dicho programa para solucionar el déficit de conectividad de banda ancha que sufren muchas escuelas y bibliotecas con capacidad para impartir enseñanza individualizada, especialmente en las zonas rurales, y amplió las opciones disponibles para obtener conectividad de alta velocidad a un costo asequible.

Por lo general, las estrategias digitales nacionales contemplan una serie de medidas complementarias. La Estrategia Nacional de Economía Digital de Australia tiene como objetivo ofrecer a escuelas, organizaciones de formación homologadas (*registered training organisations* o RTO), universidades e instituciones de educación superior, la conectividad necesaria para desarrollar servicios educativos innovadores y flexibles y colaborar en su prestación, los recursos que les permitan ampliar la oferta de contenidos docentes al hogar y al puesto de trabajo, y las instalaciones requeridas para ofrecer a los estudiantes y alumnos una enseñanza virtual en línea. La primera actuación a este respecto será la elaboración de un nuevo plan de estudios que incluya la enseñanza digital. Otros esfuerzos complementarios incluyen la colaboración con la industria con vistas a promover profesiones digitales y estimular el acceso a las clases virtuales entre los estudiantes de formación profesional.

Canadá tiene previsto asignar 36 millones de CAD, a lo largo de cuatro años, al Programa de Ordenadores Escolares (*Computers for Schools Programme*), a fin de ofrecer acceso a equipos digitales y formación en competencias a los alumnos y becarios. La Estrategia de la Economía de la Información de Reino Unido presenta diversas medidas destinadas a difundir las TIC en la educación, con objeto de dotar a la economía de un nivel suficiente de trabajadores con competencias TIC. Además, solicita la constitución de un grupo que represente el mercado de competencias, por el lado de la oferta y de la demanda, con vistas a formular una estrategia de competencias digitales. Entre las actuaciones concretas que se barajan se incluye la promoción de los beneficios que ofrecen los cursos abiertos en línea masivos (MOOC) en apoyo de la enseñanza de TIC, la recapacitación de los trabajadores y el refuerzo de la alfabetización digital. Otras medidas complementarias consisten en

exhortar a las partes interesadas del sector privado y a las instituciones de educación a acordar actuaciones encaminadas a potenciar las salidas profesionales de los estudios de ciencias de la computación y a acelerar la introducción de la formación en competencias digitales.

La asistencia sanitaria digital es otra de las grandes materias que figura en muchas estrategias digitales nacionales. Al igual que en el área de educación, algunas medidas se dirigen a garantizar conectividad de banda ancha de alta calidad en todo el sistema de asistencia sanitaria. Sin embargo, en la mayoría de los casos las medidas aspiran a favorecer el desarrollo de la telemedicina o el despliegue y optimización del uso de los historiales médicos electrónicos. Conforme a la Estrategia de la Agenda Digital 2014-2020, por ejemplo, Italia va a destinar unas inversiones de 750 millones de EUR a mejorar la relación calidad-precio de los servicios de salud, luchando contra el despilfarro y la ineficiencia. Entre las medidas previstas se encuentran la creación de historiales médicos electrónicos para todos los ciudadanos, las recetas electrónicas y la petición de citas médicas por Internet, con vistas a optimizar los recursos sanitarios y disminuir los tiempos de espera.

Algunas medidas se dirigen a grupos sociales específicos, especialmente la tercera edad. Por ejemplo, la Estrategia Nacional de Economía Digital de Australia tiene por objeto incrementar la proporción de usuarios de alta prioridad que pueden acceder al historial médico electrónico individual hasta un 90% en el año 2020. Son pacientes de alta prioridad las personas mayores, las madres y sus hijos de corta edad, así como los enfermos crónicos y sus cuidadores. Las principales actuaciones son: (i) incluir la telemedicina en la cobertura de la seguridad social; (ii) introducir la videoconsulta después del horario de atención de la línea telefónica de medicina general, obstetricia y pediatría; y (iii) evaluar los resultados de las pruebas de telemedicina y formular planes de acción para solventar los problemas.

En Austria, la finalidad de la iniciativa de asistencia sanitaria digital consiste en abordar los principales retos relacionados con la financiación de la asistencia sanitaria digital, la interoperabilidad y la coordinación entre instituciones sanitarias y partes interesadas. Del mismo modo, la Agenda Digital 2014-2017 de Alemania busca fortalecer la coordinación e interoperabilidad entre las partes interesadas clave y sus sistemas de TI, así como mitigar los riesgos de seguridad de las TI derivados del incremento de la digitalización en el sistema de asistencia sanitaria.

Por último, algunas estrategias digitales nacionales incluyen entre sus objetivos el transporte y la logística. En Japón, la estrategia nacional de economía digital contempla la utilización de las TIC para establecer un sistema de tráfico por carretera seguro, económico y respetuoso con el medio ambiente. Asimismo propone impulsar la internacionalización y ampliación del sector de TI relacionado con la agricultura. Otras estrategias digitales nacionales insisten en la I+D o en otras actuaciones dirigidas a sectores económicos de importancia estratégica. En la Agenda Digital 2014-2017 de Alemania, por ejemplo, se recogen iniciativas encaminadas a aumentar la digitalización y la automatización en las actividades manufactureras, así como medidas orientadas a difundir las mejores prácticas en la industria y las aplicaciones de servicios inteligentes.

Inclusión digital: adopción de las TIC por los particulares

Con el fomento de la adopción de las TIC por los hogares y particulares, se persiguen objetivos de política social, como la inclusión digital. Para lograr dicho objetivo, siguen siendo necesarias políticas TIC por el lado de la oferta, tales como la extensión del acceso de banda ancha a las áreas desatendidas, especialmente aquellas en las que se ubican grupos

sociales desfavorecidos. No obstante, las medidas por el lado de la oferta con frecuencia están complementadas por iniciativas dirigidas a incrementar el nivel de alfabetización digital y sensibilizar en torno a los riesgos y oportunidades del mundo digital. Un ejemplo de una iniciativa para favorecer la inclusión digital a múltiples niveles es el Programa de Asistencia a Rentas Bajas (*Low Income/Lifeline Programme*) de Estados Unidos, cuya revisión general fue aprobada en 2012. Un objetivo fundamental del proceso de modernización será garantizar el acceso a la banda ancha a todos los estadounidenses de renta baja. Dicho Programa de Asistencia desarrolla los esfuerzos de la FCC orientados a cerrar la brecha en la adopción de la banda ancha y favorecer la alfabetización digital. La FCC pretende instaurar un Programa Piloto de Banda Ancha (*Broadband Adoption Pilot Programme*), con una dotación de 13,8 millones de USD procedentes de los ahorros obtenidos con otras reformas, con el fin de probar y determinar la forma en que el Programa de Asistencia puede utilizarse para estimular la adopción de la banda ancha entre los usuarios acogidos al Programa.

La Agenda Digital para Europa establece un enfoque multifacético para la inclusión digital. En el marco de la actuación relativa a los "servicios digitales incluyentes", la Agenda dispone que la Comisión Europea examinará "la mejor manera de satisfacer la demanda de servicios básicos de telecomunicaciones en los mercados competitivos de hoy en día, el papel que debe desempeñar el servicio universal en el logro del objetivo de la banda ancha para todos y el modo de financiar dicho servicio universal" (CE, 2010). Asimismo, la Agencia preconiza la realización de "acciones concertadas para garantizar que los contenidos electrónicos nuevos estén plenamente disponibles para las personas con discapacidad". Con objeto de fomentar la accesibilidad, se prevé, por ejemplo, una evaluación sistemática de "la accesibilidad en las revisiones de la legislación emprendidas al amparo de la Agenda Digital ... siguiendo la Convención sobre los derechos de las personas con discapacidad de las Naciones Unidas".

La Estrategia Nacional de Economía Digital de Australia también toma en consideración la oferta y la demanda, por ejemplo en la actuación 24, que prevé un "acceso Wi-Fi gratuito para las comunidades aborígenes aisladas". Al mismo tiempo, la estrategia se ocupa de la población de la tercera edad y establece medidas de impulso del Programa de Conexión Permanente de las Personas Mayores (*Keeping Seniors Connected Programme*). En un número considerable de estrategias digitales nacionales figuran medidas similares. Por ejemplo, la Agenda Digital 2014-2017 de Alemania reconoce la desconfianza en las TIC que muestran las personas mayores e insta a examinar el modo de incrementar sus competencias y confianza.

Competencias y empleos en el ámbito digital

En todas las estrategias digitales nacionales se reconoce que la mejora de las competencias y capacidades constituye un medio para impulsar la inclusión digital. Las actuaciones clave que señala la Agenda Digital para Europa a fin de favorecer la inclusión digital se refieren al desarrollo de capacidades y competencias esenciales para la economía digital. En la acción 10 se propone "la alfabetización y las competencias digitales como prioridad para el Reglamento del Fondo Social Europeo (2014-2020)". Otras medidas incluyen "promover una mayor participación de las mujeres jóvenes o que se reincorporen al trabajo en la fuerza laboral de las TIC apoyándose en los recursos de formación basados en la web, el aprendizaje electrónico basado en juegos y las redes sociales". La finalidad de la Estrategia Digital 2020 de Eslovenia [37] consiste en asegurar la integración a través de actividades de sensibilización de la importancia de las TIC para el desarrollo de todos los segmentos de la

sociedad. La Estrategia Digital Nacional [38] de Irlanda se propone reducir a la mitad, en 2016, el número de "excluidos digitales" (personas que no se han conectado nunca a Internet). Una de las medidas que contempla dicha estrategia son las "campañas de sensibilización, con la colaboración de las industrias interesadas, orientadas a transmitir a los 'excluidos digitales' las posibilidades que ofrece Internet y mostrar a los usuarios actuales otras maneras de usar los recursos digitales y sacar provecho de ellos". Asimismo, la estrategia irlandesa prevé la introducción de un nuevo plan de becas (BenefiT) destinado a financiar la formación de los ciudadanos en competencias digitales, así como la elaboración de un instrumento de búsqueda en línea que identifique las oportunidades de formación digital.

En diversos países, las competencias en materia de TIC se consideran la clave para la creación de nuevas oportunidades de trabajo. La estrategia *Digital Czech v 2.0* de la República Checa describe un conjunto de medidas destinadas a reforzar el nivel de competencias en materia de TIC. Entre ellas cabe citar la colaboración entre el Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales y el Ministerio de Educación, Juventud y Deporte sobre una estrategia que mejore la alfabetización digital y potencie las competencias digitales de la población. El objetivo consiste en asegurar que las personas que se incorporen por primera vez al mercado de trabajo dispongan de competencias suficientes de TI y en apoyar a los trabajadores en activo durante los períodos de transición debidos a las actividades de TIC o a los efectos de la globalización. En España, la Agenda Digital [39] tiene por objeto promover la inclusión y la alfabetización digital, así como fomentar la formación de nuevos profesionales de TIC. En Italia, la Estrategia de la Agenda Digital 2014-2020 prevé la inversión de 12 millones de EUR en potenciar las competencias digitales y elevar el nivel de alfabetización digital, ampliar los planes de estudio de materias relacionadas con competencias digitales, incrementar el número de cursos de formación en competencias de TIC, relanzar el número de graduados en campos relacionados con las TIC y reforzar las competencias digitales de los funcionarios públicos. En Australia, la inclusión digital se promueve a través de medidas dirigidas directamente al mercado de trabajo. La Estrategia Nacional de Economía Digital tiene por objeto duplicar el porcentaje de teletrabajadores [40] hasta alcanzar un 12% de los empleados australianos, y adoptar medidas para dar a conocer esta modalidad de trabajo entre la población activa, como por ejemplo la organización de una Semana Nacional del Teletrabajo.

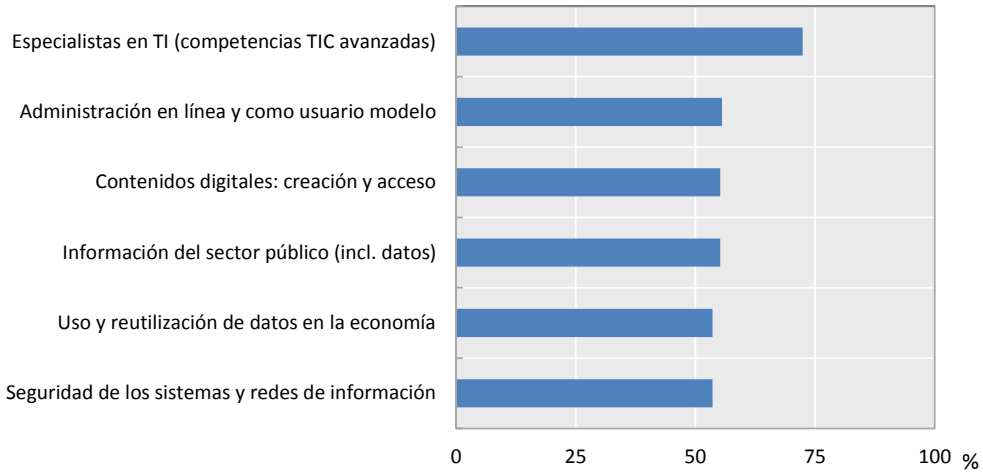
TIC y desafíos mundiales

Muy pocas estrategias digitales nacionales presentan una dimensión internacional. En aquellas estrategias que sí tienen carácter internacional, las cuestiones principales son la gobernanza de Internet, el cambio climático y la cooperación para el desarrollo. Alemania ha invitado a las múltiples partes interesadas a participar en las cuestiones recogidas en la Agenda Digital 2014-2017 y a intervenir activamente en los debates sobre políticas internacionales que celebran la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), el Foro de la Gobernanza de Internet (IGF) y la OCDE. En la agenda alemana se abordan también cuestiones de cooperación para el desarrollo, como la necesidad de crear capacidades digitales y capacidades en materia de seguridad digital en los países en desarrollo. Asimismo, se solicita al gobierno que examine y estudie el potencial de las tecnologías digitales en el marco de la estrategia alemana para África. También se subraya la cooperación para el desarrollo internacional en la estrategia sueca denominada TIC para Todos – Una Agenda Digital para Suecia. Las áreas estratégicas incluyen la función de las TIC en el desarrollo social, prestando especial atención al papel de las TIC en el desarrollo internacional, y

cuestiones conexas como la investigación y la innovación, las TIC en beneficio del medio ambiente, la igualdad de género, la libertad en Internet y el derecho de autor.

En general, el análisis de las estrategias de economía digital nacionales pone de manifiesto que las políticas TIC han cambiado considerablemente en la última década y se han integrado en las prioridades generales de la política económica y social con vistas a crear un marco de condiciones propicio para el crecimiento y el desarrollo. El análisis precedente está en consonancia con los resultados del cuestionario de política económica digital relativo a las prioridades de las políticas TIC nacionales. En 2014, de entre 29 países, 26 consideraban que el despliegue de infraestructuras de Internet de banda ancha era su máxima prioridad en ese momento. En 19 de 28 países, la privacidad y la seguridad digitales ocupaban los puestos segundo y tercero. Ahora bien, cuando se les solicitó que calificaran la evolución probable de sus prioridades en un futuro próximo, los países situaron el desarrollo de competencias como el primer objetivo, seguido por la mejora del servicio público y la creación de contenidos digitales (gráfico 1.2).

Gráfico 1.2 **Ámbitos de las políticas TIC más en auge**



Nota: Los ámbitos de las políticas TIC se han seleccionado y clasificado aplicando la regla de la mayoría para cada prioridad.

Fuente: Basado en las respuestas detalladas de 31 países (incluyendo 25 países de la OCDE) al cuestionario de la OCDE sobre las prioridades de política actuales y futuras, enviado en junio de 2014 a efectos de elaborar las Perspectivas sobre la economía digital.

StatLink http://dx.doi.org/10.1787/888933224095

No cabe subestimar la función de los gobiernos como dinamizadores de la evolución de la economía digital. Más de un tercio de los países que respondieron al cuestionario situaron en un lugar preeminente de su agenda digital futura el uso de las tecnologías digitales por la administración pública y la información del sector público. La necesidad de que los gobiernos participen de modo activo en la economía digital se refleja en la Recomendación del Consejo de la OCDE sobre información del sector público, adoptada en 2008 y revisada en 2014, y la Recomendación del Consejo de la OCDE sobre estrategias de gobierno digital, adoptada en 2014 (OCDE, 2008, 2014f).

Recuadro 1.2 **Estrategia nacional de economía digital de Brasil**

En la última década, el tamaño y la importancia de la economía digital brasileña han crecido exponencialmente, tal como muestra la pendiente ascendente de las curvas de suscripciones, valor añadido, resultados y empleo. En paralelo al crecimiento de los salarios y de la demanda de bienes y servicios TIC, el gobierno brasileño decidió priorizar un enfoque sectorial a fin de mejorar las infraestructuras, fomentar el sector de TIC, velar por que estas tecnologías sean accesibles y asequibles para las poblaciones desatendidas y conectar las instituciones públicas. A continuación se presentan algunas de las políticas nacionales centrales.

Mejorando las infraestructuras

Tras detectar la necesidad de realizar mayores inversiones en infraestructuras, el gobierno brasileño estableció en 2010 un Plan Nacional de Banda Ancha (PNBL) en virtud del Decreto Presidencial nº 7175/2010. El PNBL se orienta a expandir la red de fibra a las regiones interiores del país, mediante la instalación de cables submarinos y de un anillo óptico suramericano, y reduciendo las tarifas de las redes y terminales de acceso. El PNBL está estructurado en torno a seis pilares de actuación y su objetivo central es ofrecer cobertura de banda ancha a 40 millones de hogares:

- Precio de los servicios de telecomunicaciones: ofrecer banda ancha fija (1 Mbps) por un costo de 14,35 USD mensuales en todos los municipios del país antes del final de 2014, estableciendo ventajas fiscales para el despliegue de la banda ancha en áreas rurales (700 MHz y pequeñas estaciones terrestres por satélite).
- Transparencia y competencia: adoptar un nuevo marco regulatorio para el suministro al por mayor de banda ancha (reducción de un 30%), adjudicar mediante subasta posiciones orbitales para satélites y suprimir barreras de entrada para los nuevos distribuidores de redes de cobre y cable coaxial.
- Velocidad y calidad: adjudicar mediante subasta las bandas de frecuencia de 2,5 GHz, desplegar el servicio móvil 4G en todas las capitales de la Copa del Mundo de Fútbol, y promulgar normas de gestión de calidad aplicables a la banda ancha fija y móvil, así como fijar las condiciones para la licitación del rango de frecuencia de 700 MHz.
- Precio de las terminales de acceso: suprimir impuestos sobre los ordenadores personales, módems, tabletas, teléfonos inteligentes y routers de producción nacional; eximir de todos los impuestos federales a las terminales destinadas al servicio rural y reducir los impuestos que gravan los módulos de comunicación entre máquinas (M2M).
- Expansión de redes terrestres: construir nuevas rutas para el tráfico internacional (cables submarinos y un anillo óptico suramericano), crear nuevos mecanismos de financiación para los productores de fibra óptica, adoptar un régimen fiscal especial para maquinaria, instrumentos y materiales de construcción, y desplegar infraestructuras de redes de telecomunicaciones.
- Cobertura de los servicios de telecomunicaciones: subvencionar la conexión de banda ancha en todas las escuelas públicas, convocar una licitación para las bandas de frecuencia de 2,5 GHz, acelerar la difusión del 3G, y desarrollar un sistema de satélite geoestacionario con fines de defensa y comunicaciones estratégicas.

Cuatro años después de la puesta en práctica del PNBL, Brasil ha experimentado un incremento sustancial de las suscripciones a banda ancha fija y móvil. No obstante, persisten los problemas referidos al despliegue de las infraestructuras de banda ancha fija y el acceso universal y de calidad a una banda ancha móvil y veloz. En 2014, mientras que la cobertura 3G se extendía por 3.827 de los 5.570 municipios existentes, las conexiones 4G sólo llegaban a 118 ciudades, con un total de 2,83 millones de suscripciones.

Recuadro 1.2 **Estrategia nacional de economía digital de Brasil**

Fomentando las TIC y la innovación

En 2012, el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación (MCTI) lanzó el Programa Estratégico sobre Software y Servicios de Tecnologías de la Información (TI Maior), un amplio programa dedicado a potenciar los resultados de Brasil en el sector de TIC. Dicho programa se orienta a impulsar el desarrollo económico y social a través de las TIC, la innovación, el emprendimiento, la producción científica y tecnológica, y la competitividad.

El programa TI Maior de Brasil prevé iniciativas dirigidas a promover jóvenes empresas innovadoras, fortalecer competencias de TIC, atraer centros de I+D e impulsar la creación de ecosistemas tecnológicos y de software en áreas clave.

- Iniciativa sobre centros de I+D mundiales: se ha establecido un conjunto de incentivos con el fin de atraer centros de I+D a Brasil. Entre esos incentivos se incluye el asesoramiento institucional, las desgravaciones fiscales y la concesión de becas de investigación. A resultas de esta iniciativa, se anunció la inauguración de varios centros (Microsoft, EMC, Intel, SAP, Huawei y Baidu), que realizarán una inversión total de 400 millones de USD y crearán más de 300 puestos de trabajo de elevada cualificación en los próximos tres años.
- Iniciativa de Ecosistemas Digitales: con objeto de fomentar los ecosistemas tecnológicos en áreas clave como la sanidad, la educación, la agricultura, el deporte, el sector aeroespacial, las telecomunicaciones, las finanzas, la energía, el petróleo, la minería y la defensa, esta iniciativa ha aportado más de 80 millones de USD en incentivos para el desarrollo de software.
- Start-Up Brasil: en el marco de esta iniciativa, que tiene por objeto acelerar el desarrollo de jóvenes empresas tecnológicas, 100 nuevas empresas han sido elegidas y financiadas desde 2013. Cada una de esas empresas se beneficia del asesoramiento de un mentor y recibe una subvención de en torno a 90.000 USD.
- Brasil Mais TI: esta iniciativa, que busca fortalecer las competencias de TIC, ofrece un programa exhaustivo de cursos en línea, así como la publicación de ofertas de trabajo. En tres años, 208.000 jóvenes han recibido formación a través de cursos de entre 16 y 380 horas.

Formulación de una estrategia de cara al futuro

Pese a los progresos realizados, aún es preciso lograr muchos avances en el despliegue de infraestructuras para la conexión de hogares y empresas, así como en la adaptación de los marcos regulatorio e institucional a la futura economía digital. El sector brasileño de TIC continúa siendo relativamente pequeño y se orienta en gran medida al mercado nacional; así pues, se requiere una mayor inversión en I+D para estimular la innovación y la productividad. Una competencia más intensa podría propiciar una innovación "desde la base" y desempeñar asimismo un papel importante en la promoción de la equidad.

En muchos países de la OCDE, la crisis económica llevó a los políticos a reasignar recursos a la economía digital como plataforma para fomentar el crecimiento y la productividad. De cara al futuro, los retos fundamentales son difundir las TIC entre las empresas, incrementar las inversiones en I+D, revisar la Ley general de telecomunicaciones de 1996, garantizar la competencia ante la concentración del mercado y adoptar una visión estratégica para un crecimiento sostenible.

1.3 Principales tendencias en el sector de TIC

El núcleo de la economía digital es el sector de TIC. Tras los dos difíciles años de la crisis financiera mundial, el sector de TIC ofrece unas perspectivas generales positivas y una serie de indicadores, especialmente los referidos a su evolución futura, apuntan a una clara recuperación. Este apartado ofrece una descripción general de las principales novedades y

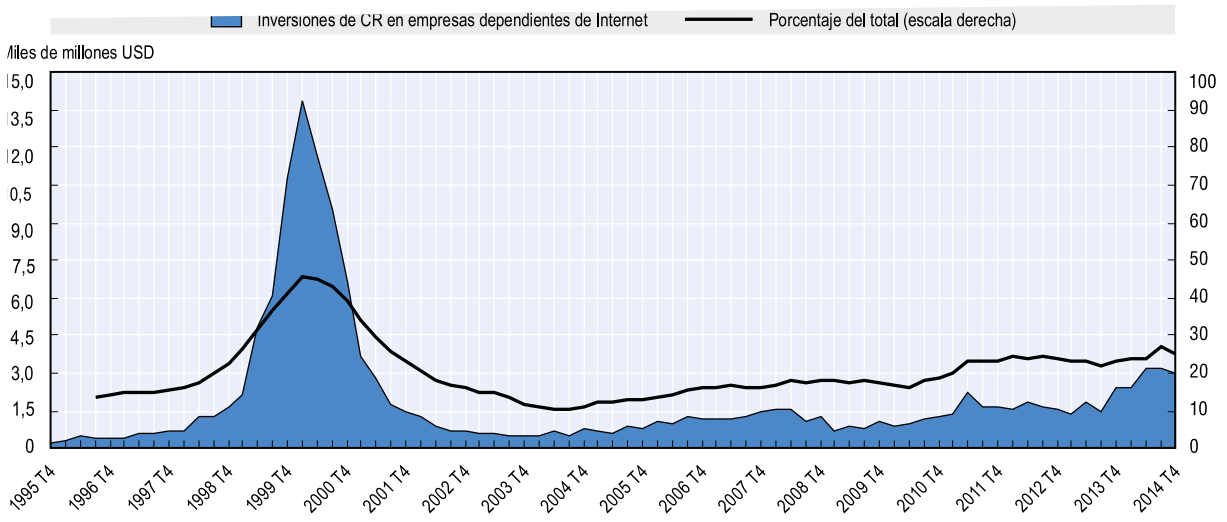
tendencias del sector de TIC en general, y a continuación examina más detenidamente los mercados de comunicaciones e Internet.

En Estados Unidos, las inversiones de capital-riesgo se encuentran a su nivel máximo y el mercado de semiconductores está en expansión

Las inversiones de capital-riesgo en TIC y la evolución del mercado de semiconductores son dos indicadores adelantados del comportamiento futuro del sector de TIC. El creciente peso porcentual de las inversiones de capital-riesgo (CR) en TIC anticipa futuras oportunidades de negocio en el sector. En Estados Unidos, las inversiones de capital-riesgo se situaron casi en 15.000 millones de USD, su nivel máximo desde la burbuja de las empresas puntocom, y el porcentaje destinado a inversiones en el sector de TIC alcanzó el 67% en el último trimestre de 2014 (véase el capítulo 2, gráfico 2.3). Procede señalar asimismo que una cuarta parte del total de las inversiones de capital-riesgo se lleva a cabo en empresas cuyos modelos de negocio dependen esencialmente de Internet (gráfico 1.3).

Gráfico 1.3. **Inversión de capital-riesgo en empresas dependientes de Internet de Estados Unidos**

Miles de millones USD y crecimiento interanual, media móvil 4T



Fuente: Informe PricewaterhouseCoopers/National Venture Capital Association MoneyTree™, basado en datos de Thomson Reuters, febrero de 2015.

StatLink *http://dx.doi.org/10.1787/888933224107*

El segundo indicador de la evolución futura del sector es la tasa de crecimiento del sector de semiconductores, cuyas fluctuaciones cíclicas se anticipan a otros segmentos de TIC. Desde mediados de 2013, las tasas de crecimiento no han dejado de subir (gráfico 1.4). Según la *Semiconductor Association*, se estima que esta tendencia se mantendrá durante los dos próximos años (véase el capítulo 2, gráfico 2.2).

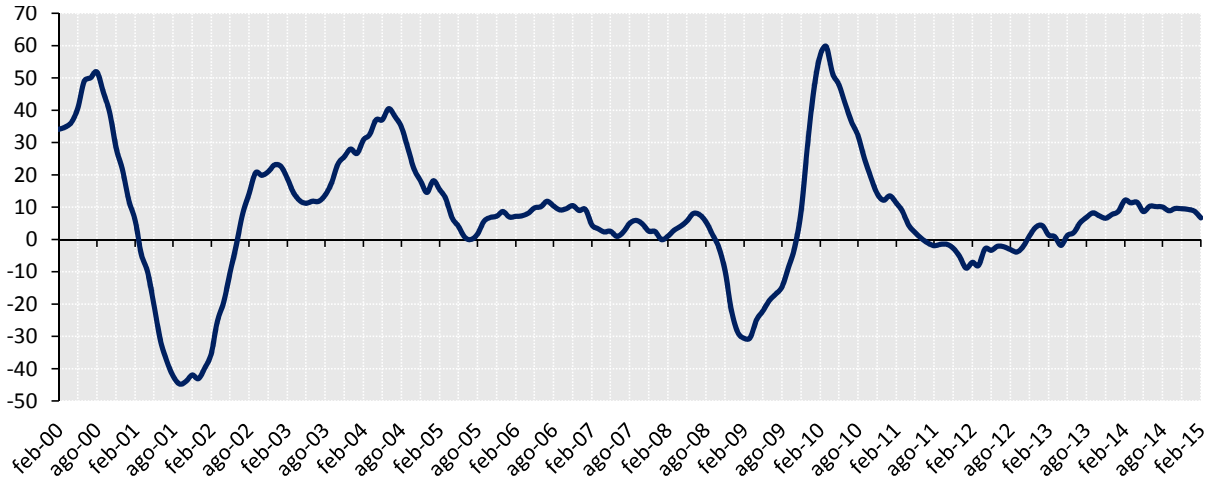
El comercio de servicios TIC está creciendo a un ritmo mayor que el comercio de bienes TIC

El comercio internacional de bienes y servicios TIC refrenda la evolución positiva antes mencionada. Según los datos correspondientes al período comprendido entre 2001 y 2013, el comercio en el sector de TIC creció de forma sostenida, avanzando las exportaciones de servicios TIC con mayor firmeza que las exportaciones de bienes TIC.

Entre 2001 y 2013, las exportaciones mundiales de productos manufacturados TIC se incrementaron un 6% anual, hasta totalizar 1,6 billones de USD (véase el capítulo 2, gráficos 2.10a y 2.10b). La producción y exportación de bienes TIC se están concentrando cada vez más en unas pocas economías (gráfico 1.5). Las cuotas de Japón y Estados Unidos en las exportaciones mundiales de bienes TIC se redujeron a la mitad entre 2001 y 2013, en parte como consecuencia de la deslocalización de la producción. Corea es el único país de la OCDE cuya cuota en el mercado mundial de bienes TIC se incrementó en el citado período.

Gráfico 1.4 **Crecimiento de la facturación mensual del mercado mundial de semiconductores**

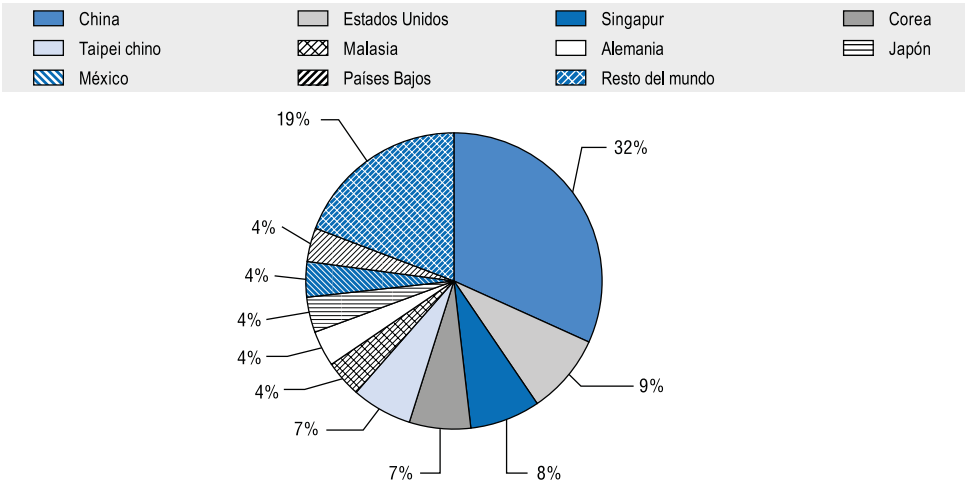
Crecimiento interanual, media móvil a tres meses



Fuente: World Semiconductor Trade Statistics (WSTS), abril de 2015.

StatLink http://dx.doi.org/10.1787/888933224117

Gráfico 1.5 **Diez principales exportadores de productos TIC, 2013**



Notas: Las exportaciones mundiales se calculan según las declaraciones de intercambios bilaterales de productos por industria y categoría de uso final (BTDIxE) de 103 países que comunicaron exportaciones TIC en cada uno de los tres años del período; se excluyen las reimportaciones de China y las reexportaciones de Hong Kong, China. Las exportaciones TIC de China se ajustan para tener en cuenta las reimportaciones.

Fuente: OCDE, Bilateral Trade Database by Industry and End-use category (BTDIxE), febrero de 2015.

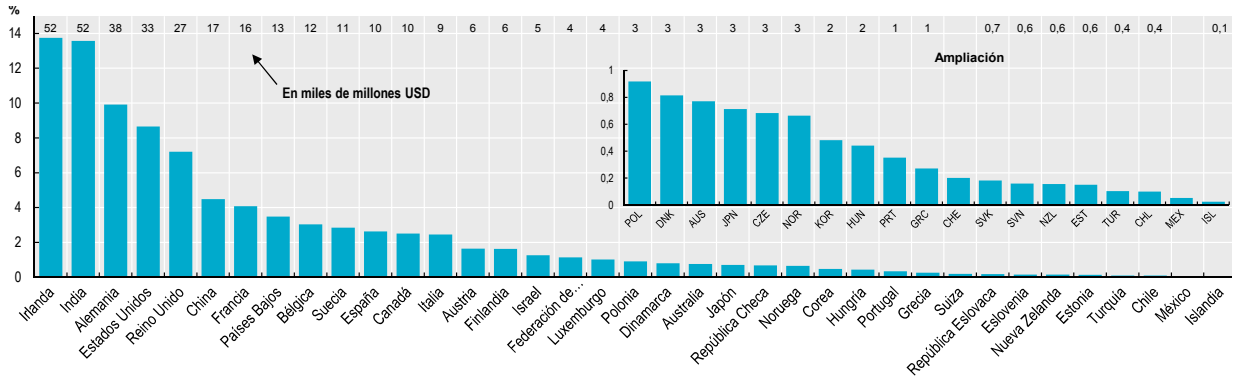
StatLink http://dx.doi.org/10.1787/888933224128

¡El comercio internacional de servicios TIC creció mucho más que el de bienes TIC (30% anual). Entre 2001 y 2013, se cuadriplicó en términos de dólares constantes hasta totalizar casi los 400.000 millones de USD. En particular, el porcentaje de los servicios informáticos y de la información casi se duplicó, desde un 3,4% a un 5,8% de las exportaciones mundiales de servicios, mientras que el porcentaje de los servicios de telecomunicaciones repuntó sólo ligeramente. En el área de la OCDE, el porcentaje agregado correspondiente a los servicios informáticos y de la información pasó de un 5,8% a un 8,3% de las exportaciones totales de servicios (2001-13).

Al igual que sucede con el comercio de bienes TIC, unas pocas economías acumulan una cuota considerable de las exportaciones mundiales de servicios TIC (gráfico 1.6), aunque en los últimos años se han producido algunos cambios importantes. Irlanda, que se beneficia de la presencia de empresas multinacionales, es el principal país exportador de servicios informáticos y de la información, seguido por India, que partió desde un nivel muy modesto. China también se está convirtiendo en un gran exportador de servicios TIC, junto con Alemania, Reino Unido y Estados Unidos. En conjunto, estos países representan cerca de un 60% de las exportaciones totales de servicios TIC. Los mayores exportadores de servicios de telecomunicaciones son Estados Unidos, las principales economías europeas y Países Bajos.

Gráfico 1.6 **Exportadores de servicios TIC, 2013**

Porcentajes del total de exportaciones de servicios mundiales y en miles de millones USD



Notas: Los datos correspondientes a Chile, Islandia e Israel se refieren a 2012. Los datos correspondientes a México y Suiza sólo incluyen servicios de telecomunicaciones.

Fuente: UNCTAD, UNCTADstat, febrero de 2015. http://unctadstat.unctad.org.

StatLink http://dx.doi.org/10.1787/888933224139

En gran medida, estas tendencias obedecen al comercio de insumos intermedios (es decir, bienes y servicios que se utilizan en el proceso de producción). El drástico incremento de las exportaciones TIC de China, por ejemplo, se ha visto acompañado de un aumento proporcional de sus importaciones de insumos intermedios TIC, en especial, en las zonas manufactureras. En consecuencia, el porcentaje que representa China en el valor añadido de bienes y servicios TIC integrados en los productos terminados es considerablemente inferior a su cuota en las exportaciones mundiales brutas. En 2011, las exportaciones estadounidenses de bienes y servicios TIC fueron superiores a las de China en términos de valor añadido, en parte como consecuencia del elevado peso de los servicios estadounidenses TIC integrados en productos terminados. Dicha integración de servicios TIC explicaría también los elevados porcentajes de India y Reino Unido en el valor añadido (véase el capítulo 2, gráfico 2.12).

El gasto sostenido en I+D y el elevado número de patentes relacionadas con TIC reflejan la función primordial que actualmente desempeña el sector de TIC en las actividades de innovación

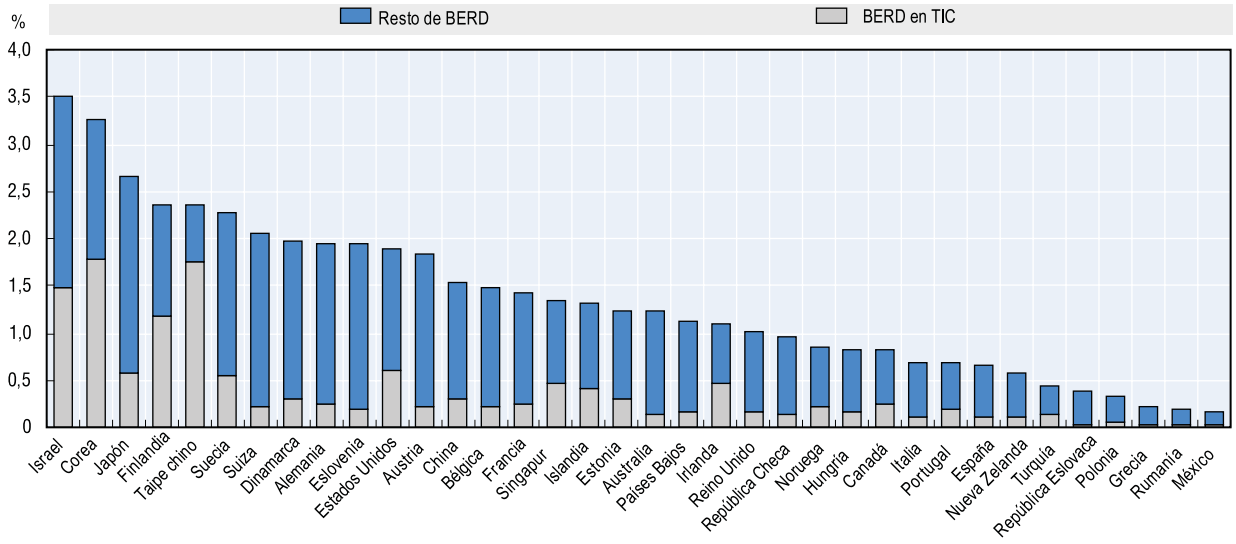
Otra manera de examinar el crecimiento futuro de la economía digital consiste en analizar la función que las TIC desempeñan en las actividades de innovación. Dos indicadores esenciales que permiten medir la innovación son las patentes y el gasto en investigación y desarrollo (I+D).

En el gráfico 1.7 se refleja el Gasto Empresarial en Investigación y Desarrollo (BERD) en toda la economía y en el sector de TIC. En 2013, el BERD total supuso un 1,6 % del PIB de la OCDE (OCDE, 2015). El gasto empresarial en I+D realizado por el sector de TIC ascendió a casi un 33% del BERD total, es decir un 0,5% del PIB. El gasto en I+D en el sector de TIC presenta grandes diferencias entre los distintos países. En Finlandia, Israel y Corea, el BERD en TIC supone más del 40% del total y representa entre un 1,2% y un 1,8% del PIB.

En el sector de TIC del área de la OCDE, el gasto en I+D tiende a concentrarse más en las actividades manufactureras (60% del BERD en TIC) que en los servicios TIC (véase el capítulo 2, gráfico 2.13). En 2013, Taipei chino y Corea dedicaron más de un 70% y un 50% de su BERD total a la fabricación de productos TIC. Pese a la caída de las actividades de Nokia, Finlandia sigue destinando más de un 40% de su BERD total a la fabricación de productos TIC, seguida de Singapur, Japón, Estados Unidos y Suecia, países que dedican más de un 20% de su BERD total a la fabricación de productos TIC.

Gráfico 1.7 **Gasto Empresarial en I+D (BERD), 2013**

Como porcentaje del PIB



Notas: Los datos de República Checa, Dinamarca, Estonia, Finlandia, Francia, Alemania, Hungría, Israel, Italia, Países Bajos, Noruega, Polonia Portugal, Rumanía, Eslovenia, España, Suiza y Reino Unido corresponden a 2012. Los datos de Australia, Austria, Bélgica, Grecia, Islandia, Irlanda, México, Nueva Zelanda, Singapur y Estados Unidos corresponden a 2011. El sector de TIC es el definido por la OCDE de acuerdo con la clasificación ISIC Rev.4.

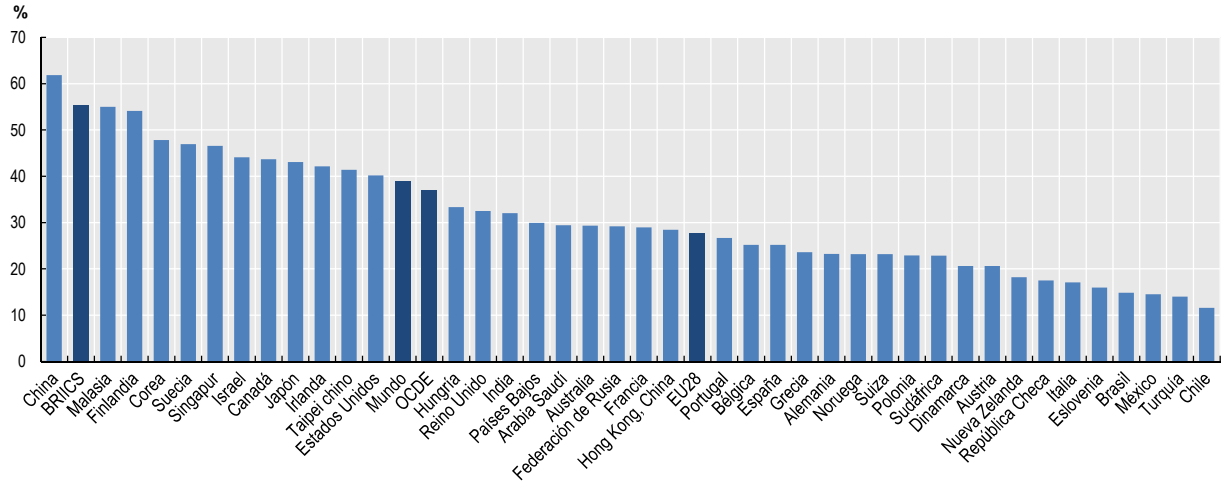
Fuente: OCDE, Bases de datos ANBERD y RDS, febrero de 2015. www.oecd.org/sti/anberd, www.oecd.org/sti/rds

StatLink *http://dx.doi.org/10.1787/888933224145*

En tanto que la I+D cuantifica los recursos que se consagran a la innovación, las patentes, los diseños registrados y las marcas reflejan los resultados de la innovación. En el período 2010-12, se presentaron en todo el mundo, al amparo del Tratado de Cooperación en materia de Patentes (PCT), más de medio millón de solicitudes de patente. Las solicitudes de patente de tecnologías TIC representaron casi un 40% de las solicitudes totales (gráfico 1.8), con lo que casi se recuperaron los niveles de 2000-02. Ahora bien, un análisis más detenido de las economías de los países miembros de la OCDE en comparación con las de países no pertenecientes a la OCDE, pone de manifiesto que, en el área de la OCDE, las solicitudes de patentes relacionadas con TIC disminuyeron un 2,8% con respecto a 2000-02, en tanto que las solicitudes de Brasil, Rusia, India, Indonesia, China y Suráfrica (BRIICS) se duplicaron con creces, hasta alcanzar un 55%, en gran medida como consecuencia del incremento de la actividad de patentamiento en China (véase el capítulo 2, gráfico 2.15).

Gráfico 1.8 **Patentes relacionadas con TIC, 2010-12**

Como porcentaje del total de solicitudes de patentes PCT



Notas: Datos correspondientes a las solicitudes de patente presentadas al amparo del Tratado de Cooperación en materia de Patentes (PCT). El número de patentes está calculado a partir de la fecha de prioridad, del país de residencia de los inventores y de cómputos parciales. Las patentes relacionadas con TIC se definen utilizando una selección de categorías de la Clasificación Internacional de Patentes (CIP). Sólo se incluyen las economías que solicitaron más de 250 patentes en 2010-12. BRIICS significa Brasil, la Federación de Rusia, India, Indonesia, China y Sudáfrica.

Fuente: OCDE, Base de datos de patentes, www.oecd.org/sti/ipr-statistics, enero de 2015.

StatLink http://dx.doi.org/10.1787/888933224151

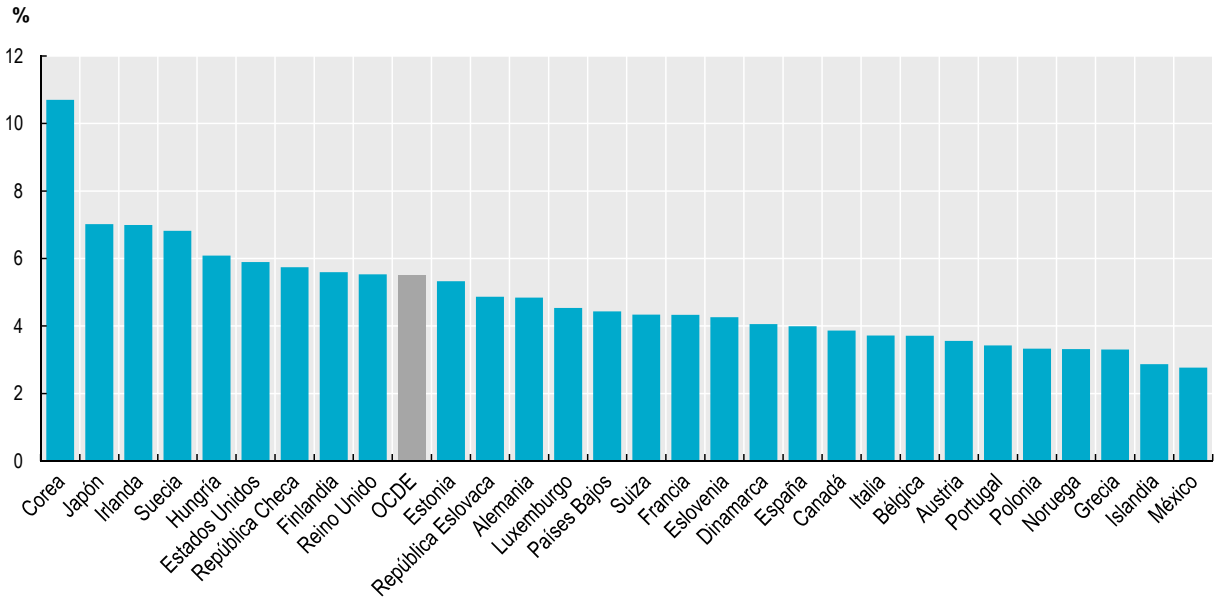
Pese a que los indicios apuntan a una aceleración del crecimiento del sector, el porcentaje actual de las TIC en el valor añadido se mantiene estable

Aunque los factores antes mencionados apuntan a una evolución futura favorable del sector de TIC, el porcentaje de las TIC en el valor añadido total de la OCDE se ha mantenido estable. En 2013, en el área de la OCDE el sector de TIC representaba un 5,5% del valor añadido total (es decir, en torno a 2,4 billones de USD). Este porcentaje muestra grandes variaciones entre países (gráfico 1.9), oscilando entre un 10,7% del valor añadido en Corea y menos de un 3% en Islandia y México (gráfico 1.9). El segundo mayor porcentaje corresponde a Irlanda y Japón (7%), seguidos por Suecia y Hungría (más del 6%).

En la OCDE, más de dos terceras partes del sector de TIC corresponden a TI y otros servicios de la información (un 2% del valor añadido total) y a las telecomunicaciones (un 1,7%) (véase el capítulo 2, gráfico 2.5). Los ordenadores y los productos electrónicos y ópticos, por una parte, y la edición de software, por otra, representan un 1,4% y un 0,3% respectivamente del valor añadido total. El grado de especialización, sin embargo, varía considerablemente entre países. Corea presenta el mayor grado de especialización en ordenadores, productos electrónicos y ópticos (más de un 7% del valor añadido total), Luxemburgo en telecomunicaciones (un 3%) e Irlanda, Suecia y Reino Unido se especializan en TI y otros servicios de la información (un 3%).

Gráfico 1.9 **Porcentaje del sector de TIC en el valor añadido total, 2013**

Como porcentaje del valor añadido a precios corrientes



Notas: A estos efectos, el sector de TIC es la suma de los sectores ISIC rev.4 26, 582, 61 y 62-63. Los datos correspondientes a Alemania, Islandia, Irlanda, Polonia, España, Suecia, Suiza y Reino Unido se refieren a 2012. Los datos de Canadá y Portugal corresponden a 2011. Los datos de Irlanda y Reino Unido están referidos al SCN 93 y fueron extraídos en octubre de 2014. Los del resto de países lo están al SCN 2008. No se dispuso de los datos de edición de software de Canadá, Islandia, Irlanda, Japón y México, por lo que no se incluyen en la definición. En el caso de Suiza, se indica el porcentaje del sector de TIC tal como lo define la OCDE (2011a). En este caso concreto, el porcentaje no es totalmente comparable con el del resto de países.

Fuente: OCDE, Base de datos de cuentas nacionales, ISIC Rev.4; Eurostat, Estadísticas de cuentas nacionales y fuentes nacionales, abril de 2015.

StatLink http://dx.doi.org/10.1787/888933224163

Aunque el empleo en el sector de TIC se ha mantenido estable en el área de la OCDE, la demanda de especialistas en TIC no ha dejado de aumentar en todos los sectores económicos

En el sector de TIC trabajan más de 14 millones de personas, cifra que equivale a casi un 3% del empleo total de la OCDE (véase el capítulo 2, gráfico 2.6). Este porcentaje se mantuvo relativamente estable durante la crisis financiera. El porcentaje del sector de TIC en el empleo total oscila entre más de un 4% en Irlanda y Corea, y menos de un 2% en Grecia, Portugal y México. Los servicios de TI y otros servicios de la información, junto con el sector de las telecomunicaciones, acaparan un 80% del empleo del sector de TIC en el área de la OCDE.

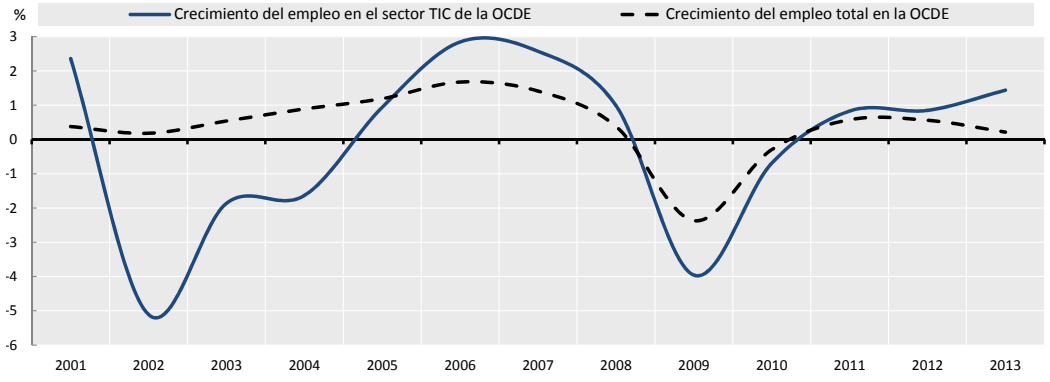
En general, la contribución del sector de TIC al crecimiento del empleo total ha variado notablemente en los últimos 15 años (gráfico 1.10). En 2013, el 22% del crecimiento del empleo total fue atribuible al sector de TIC, recuperando así prácticamente su nivel de antes de la crisis de las empresas puntocom.

En el período 2001-2013, la contribución de las TIC al empleo total descendió en los países con un gran sector de TIC y aumentó en los países en los que su dimensión es más reducida. Una posible explicación es que la crisis propició la racionalización en los países con grandes sectores de TIC y favoreció a las empresas de TIC emplazadas en países con bajos costos laborales. Bélgica y Hungría son las únicas excepciones a esta tendencia general.

Aunque el empleo del sector de TIC se mantiene estable, la contratación de especialistas en TIC ha aumentado en todos los sectores de la economía, representando al menos un 3% del empleo total en la mayoría de los países de la OCDE (gráfico 1.11). En 2014 Finlandia, Suecia y Luxemburgo fueron los países que más especialistas en TIC contrataron, con unos porcentajes superiores al 5%.

Gráfico 1.10 **Crecimiento del empleo en el área de la OCDE dentro del sector de TIC y en total**

Crecimiento interanual



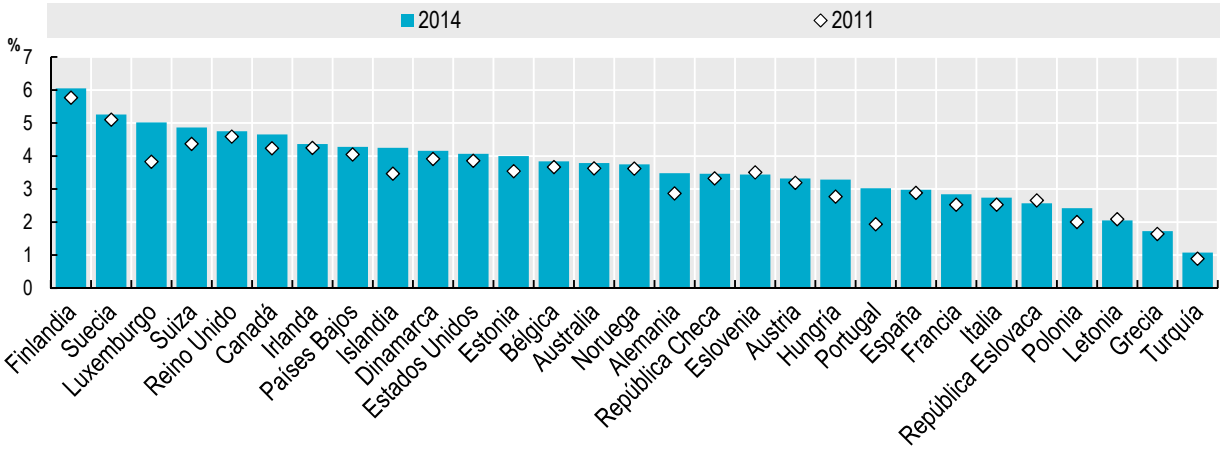
Notas: La cifra agregada correspondiente al área de la OCDE engloba a los 27 países de la OCDE que disponían de series de datos completas. Los datos de 2013 son estimaciones.

Fuentes: OCDE, Base de datos de cuentas nacionales, ISIC Rev.4 y fuentes nacionales, marzo de 2015.

StatLink http://dx.doi.org/10.1787/888933224177

Gráfico 1.11 **Contratación de especialistas TIC en el conjunto de la economía**

Como porcentaje del empleo total



Fuente:Encuestas de población activa de Australia, Canadá y Europa, así como Encuesta de Población Actual (CPS) de Estados Unidos, abril de 2015.

StatLink *http://dx.doi.org/10.1787/888933224189*

En los países de la OCDE, una parte notable del valor añadido y del empleo en el sector de TIC corresponde a empresas asociadas extranjeras (es decir, sociedades extranjeras que poseen o controlan a empresas locales) (véase el capítulo 2, gráfico 2.9). Las empresas asociadas extranjeras contribuyen a la competitividad internacional del país de acogida al proporcionar a los proveedores y compradores nacionales acceso a nuevos mercados y nuevas tecnologías, aportar a las empresas nacionales externalidades positivas en la esfera del conocimiento e invertir una elevada proporción de sus ingresos en I+D.

Una vez expuestos los principales avances del sector de TIC, en los siguientes apartados se examinan más de cerca los últimos desarrollos en los mercados de telecomunicaciones, en concreto las tendencias macroeconómicas, la penetración de la banda ancha, los precios y la evolución del tráfico de Internet. La evolución de los mercados de telecomunicaciones juega un papel importante, ya que una conectividad eficiente y unos precios asequibles son condiciones necesarias para que las TIC se difundan entre las empresas, ciudadanos y gobiernos.

Los mercados de telecomunicaciones del área de la OCDE se han mantenido relativamente estables en cuanto a ingresos, inversión y niveles medios de penetración

Entre 2012 y 2014, los mercados de telecomunicaciones del área de la OCDE se mantuvieron relativamente estables en lo que respecta a suscripciones globales, niveles de penetración, ingresos e inversión. El volumen de negocio total del área de la OCDE se situó en 1,352 billones de USD, ligeramente por debajo de su registro de 2011 (1,372 billones de USD), mientras que las inversiones se estabilizaron en torno a un 14,7% del volumen de negocio total.

La caída de las suscripciones de telefonía fija se vio compensado por el aumento de las suscripciones de banda ancha inalámbrica, que crecieron un 14% anual, por debajo de su nivel de años precedentes. El mercado de telefonía móvil de voz ha alcanzado la madurez en términos de tasas de penetración, con 114 suscripciones móviles por cada 100 habitantes, de forma que el crecimiento de las telecomunicaciones móviles se centra ahora en los servicios de banda ancha. En el área de la OCDE, la tasa de penetración de la banda ancha móvil se elevó a 78,23 suscripciones por cada 100 habitantes. En siete países de la OCDE, el número de suscripciones supera ya al número de habitantes, lo que pone de manifiesto que las tecnologías móviles son cada vez más decisivas e importantes.

Las suscripciones de banda ancha inalámbrica registraron una sólida progresión, en tanto que la evolución de las suscripciones de banda ancha fija varió mucho en función de la tecnología aplicada

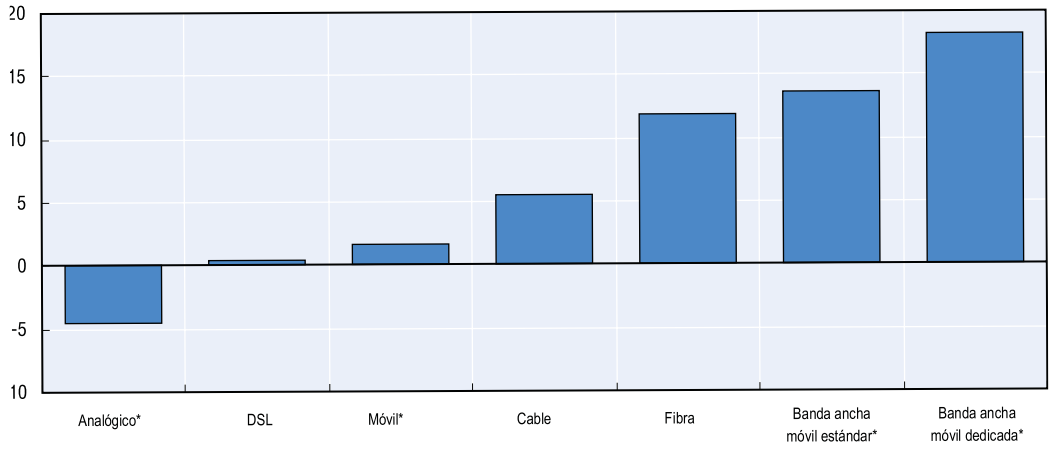
Las tasas de crecimiento, entre 2012 y 2014, de las vías de acceso a los servicios de telecomunicaciones, desglosadas por la tecnología empleada, ofrecen otra imagen de la prevalencia de las tecnologías móviles (gráfico 1.12). Mientras que las suscripciones de banda ancha inalámbrica sostuvieron un vigoroso crecimiento del 18,14% (banda ancha móvil dedicada) y del 13,61% (banda ancha móvil estándar) anual, las tasas de crecimiento de las suscripciones de banda ancha fija fueron muy dispares. Las suscripciones de fibra aumentaron a una tasa anual del 11,79%, lo que indica que la tecnología FTTH (fibra hasta el hogar) está reemplazando de forma gradual al DSL y a los servicios de banda ancha por cable. No es sorprendente el mínimo repunte experimentado por las suscripciones DSL en términos relativos (tasa de crecimiento anual compuesto –CAGR– de un 0,4% en el mismo período). La tasa de crecimiento del cable fue moderada (un 5,49% interanual), lo que se explica por el hecho de que el estándar DOCSIS 3.0 ha alcanzado una mayor madurez y ofrece velocidades más altas que las tecnologías VDSL desplegadas.

Aunque en algunos grandes países de la OCDE se están desplegando activamente conexiones de fibra, sólo en 14 países de la OCDE las suscripciones de fibra representan más de un 10% del total

De media, en el área de la OCDE hay 27 suscripciones de banda ancha fija por cada 100 habitantes. En lo que respecta a la penetración global, ocupa el primer puesto Suiza (47,3), seguida por Países Bajos (40,8) y Dinamarca (40,6) (véase el capítulo 2, gráfico 2.22). En algunos grandes países de la OCDE (Australia, Chile, México, Nueva Zelanda y España) la penetración de la fibra comenzó a expandirse rápidamente entre 2012 y 2014, duplicándose cada año su tasa de despliegue. En general, la transición desde el cobre y el cable a la fibra está teniendo lugar de forma gradual. Actualmente, sólo en 14 países de la OCDE las suscripciones de banda ancha con tecnología de fibra superan el 10%. Con una tasa de penetración de FTTH superior al 65%, Japón y Corea continúan ocupando el primer puesto de la OCDE.

Gráfico 1.12 **Aumento de las vías de acceso de telecomunicaciones por tecnología**

Como porcentaje, junio 2012 – junio 2014



Notas: (*) En el caso de las líneas telefónicas analógicas y las suscripciones de telefonía móvil de voz, la tasa de crecimiento se calcula desde 2011 a 2013. El término fibra incluye fibra hasta el hogar (FTTH), hasta el edificio (FTTB) y hasta las instalaciones (FTTP), pero no así la fibra hasta la arqueta (FTTC). La FTTC se computa como DSL. La categoría "móvil" comprende todas las suscripciones móviles, incluidas las de sólo voz y la banda ancha móvil estándar y dedicada. La banda ancha móvil dedicada es una suscripción sólo de datos. La banda ancha móvil estándar es una suscripción de datos y de voz.

StatLink http://dx.doi.org/10.1787/888933224199

Un nuevo método elaborado por la OCDE permite medir la penetración de la banda ancha por diferentes tramos de velocidad

La creciente presencia de Internet en todos los sectores económicos pone de manifiesto la importancia que tiene comunicar las velocidades de banda ancha. Por consiguiente, la OCDE ha establecido un sistema armonizado de tramos de velocidad con objeto de comunicar las velocidades de banda ancha de una forma más detallada. De este modo, las suscripciones se desglosan en los siguientes tramos según las velocidades anunciadas: superiores a 1 Gbit/s, superiores a 100 Mbit/s, superiores a 25/30 Mbit/s, superiores a 10 Mbit/s, superiores a 1,5/2 Mbit/s y otras velocidades que, sin alcanzar los niveles anteriores, siguen considerándose de banda ancha (al menos 256 Kbit/s de velocidad de descarga anunciada). Por primera vez, la mayoría de los países de la OCDE han utilizado este sistema de desglose para comunicar sus suscripciones de banda ancha (véase el capítulo 2, gráfico 2.26).

Conforme al nuevo método, en las velocidades superiores a 25/30 Mbit/s, la tasa de penetración de la banda ancha fija es de sólo 7,3 suscripciones por cada 100 habitantes, lo que indica la necesidad que hay de avanzar

El nuevo método de medición permite analizar la penetración de la banda ancha en función de las distintas velocidades. Si bien en el área de la OCDE, la banda ancha fija tiene una penetración de 27 suscripciones por cada 100 habitantes, en las velocidades superiores a 10 Mbps la tasa de penetración se reduce a 12,6 suscripciones por cada 100 habitantes y 7,3 si se trata de velocidades superiores a 25/30 Mbit/s. Tales cifras ponen de relieve la necesidad que hay de avanzar en la oferta de conexiones de alta velocidad, especialmente para las aplicaciones que requieren alta velocidad, como la creación de imágenes médicas,

la ofimática o el uso eficiente de la computación en la nube. Además, las velocidades reales de banda ancha normalmente son inferiores a las que se anuncian (véase OCDE, 2014b).

Por lo que respecta a las velocidades de banda ancha móvil, el rendimiento de las redes progresó notablemente entre 2012 y 2014 por el despliegue de la tecnología LTE. Conforme a los datos del informe *Teligen/Strategy Analytics* de 21 septiembre de 2014, 21 países de la OCDE de un conjunto de 34 disponían al menos de un operador móvil que ofrecía velocidades de descarga en banda ancha móvil, para ordenadores portátiles y tabletas, de 100 Mbit/s, según las velocidades teóricas anunciadas.[41]

Mientras que los precios de las conexiones de banda ancha fija registraron escasos cambios, los precios de los servicios móviles cayeron acusadamente entre 2012 y 2014

En los servicios de banda ancha, un precio asequible es primordial para que todos los usuarios adopten las TIC y para conseguir un crecimiento inclusivo. Entre 2012 y 2014, los precios de la banda ancha fija experimentaron escasos cambios. De media, los precios por Mbit/s eran mayores en los países con velocidades de banda ancha más lentas. En cambio, en 2014 los precios por Mbit/s más bajos correspondieron a Japón (0,02 USD), Suecia (0,08 USD) y Francia (0,10 USD), países que también ofrecían banda ancha de alta velocidad. Muchos países han progresado considerablemente a la hora de reducir los precios de entrada del megabit por segundo. En 2012, los precios mínimos de tres países de la OCDE eran superiores a 1 USD, mientras que en septiembre de 2014 el país más caro era Grecia con 0,74 USD. Ciertos países han recortado significativamente los precios de entrada, como México (de 1,69 USD a 0,52 USD) e Israel (de 0,77 USD a 0,32 USD). Asimismo, los operadores de estos países han comenzado a ofrecer alta velocidad, normalmente a través de redes de fibra, si bien es posible que dichas redes se limiten a las principales ciudades.

Los precios de los servicios móviles retrocedieron apreciablemente entre 2012 y 2014 en todas las cestas de tarifas de los países de la OCDE. Por ejemplo, los precios de la cesta de 30 llamadas + 100 MB, cayeron un 10%, pasando de 19,74 USD a 17,72 USD mensuales, y los precios de la cesta de 100 llamadas + 2 GB disminuyeron un 17% (véase el capítulo 2). Los países en los que se produjeron los mayores descensos de precios fueron Italia (un 52% de media en todas las cestas tarifarias), Nueva Zelanda (un 46%) y Turquía (un 44%), en tanto que en Canadá, Francia, Irlanda, República Eslovaca, Suiza y Estados Unidos los precios se mantuvieron relativamente estables. Durante este período de dos años, los precios aumentaron en Austria (un 36%) a raíz de una fusión que redujo el número de operadores de cuatro a tres, así como en Grecia (un 13%).

El tráfico mundial por Internet crece un 20% al año, si bien a un ritmo inferior que en años anteriores

El tráfico mundial por Internet ha seguido creciendo. Según el Índice Visual Networking de Cisco, el tráfico por Internet creció a una tasa anual compuesta (CAGR) del 20% en 2013. Aunque es cierto que esta tasa aún es de dos dígitos, el crecimiento se ha desacelerado con respecto a 2012 (un 39%). Ello indica que, en las zonas en las que la población tiene un acceso asequible a las redes, la implantación de Internet podría estar próxima a alcanzar el punto de saturación, ya que en muchos países de la OCDE más de dos tercios de la población utilizan ya Internet. Por vez primera, el uso de IPv6 registra un alza significativa, aunque partiendo de una base muy baja. Su adopción ha llegado a un 30% en Bélgica y ha superado el 10% en Alemania, Noruega, Suiza y Estados Unidos. Sin embargo, en abril de 2014 la media de la OCDE sólo alcanzaba un 3,5%.

1.4 Adopción y utilización de las TIC en la economía digital

Tal como se ha indicado en los apartados anteriores, los sectores público y privado han desplegado considerables esfuerzos para ampliar las infraestructuras de banda ancha existentes. No obstante, para que esos esfuerzos rindan fruto, por el lado de la demanda, resulta esencial una mayor adopción de estas tecnologías por parte de las empresas, los hogares y el sector público. La implantación y adopción de las TIC dependen de múltiples factores, entre ellos el valor que se atribuye a su utilización, la oferta de aplicaciones y servicios digitales, la disponibilidad de las competencias requeridas y la confianza en la economía digital. En los siguientes apartados se analiza su utilización en la economía y la sociedad, y se exponen los nuevos modelos de negocio y cuestiones clave relacionadas con la confianza.

Aunque casi todas las empresas utilizan TIC, existen diferencias entre países y entre grandes y pequeñas empresas

Las actuales tasas de adopción y utilización indican que casi todas las empresas del área de la OCDE recurren a las TIC. En 2014, el 95% de la totalidad de las empresas con más de diez empleados contaban con conexión de banda ancha. Aunque casi el 100% de las grandes empresas disponen de conexión de banda ancha, la situación de las pequeñas empresas es más heterogénea. En Canadá, Dinamarca, Finlandia, Corea, Países Bajos, Eslovenia, España y Suiza, casi todas las pequeñas empresas disponen de conexión de banda ancha (98% o más). No obstante, en México la introducción de la banda ancha entre las pequeñas empresas es inferior al 80%.

Los datos acerca del porcentaje de empresas que cuentan con un sitio web describen un panorama similar. En 2014, más de tres cuartas partes de las empresas (76%) estaban presentes en Internet. En la mayoría de los países de la OCDE, un 90% o más de las grandes empresas tienen un sitio web, mientras que sólo un 69% de las pequeñas empresas pueden afirmar lo mismo. En el área de la OCDE, la presencia de las pymes en Internet oscila entre un 90% o más en Dinamarca, Finlandia y Suiza, y menos de un 50% en Letonia, Portugal y México, lo cual pone de manifiesto la existencia de una brecha significativa a este respecto entre los diferentes países de la OCDE.

La participación en el comercio electrónico es baja, lo que apunta a una brecha significativa entre grandes empresas y pymes en lo que respecta al uso de los servicios y aplicaciones TIC más avanzados

Al analizar la utilización de Internet y de las TIC, más allá de la simple conectividad y la presencia en Internet, se comprueba que la explotación de las TIC en los procesos empresariales generales presenta un gran potencial. La participación en el comercio electrónico, por ejemplo, es todavía relativamente baja en el área de la OCDE (gráfico 1.13). En 2013, sólo un 21% de las empresas vendían productos y servicios por Internet, tan solo un 2% más que en 2009. Las diferencias entre los países de la OCDE son considerables. En Nueva Zelanda, más del 45% de las empresas realizan ventas por Internet, en tanto que en Grecia, Italia, México y Turquía ese porcentaje es del 10% o menor. También existe una amplia brecha entre grandes y pequeñas empresas. En las empresas con 250 o más trabajadores, la utilización del comercio electrónico era del 40% en 2013, pero sólo del 18,9% entre las pequeñas empresas. Lo mismo reflejan las ventas de comercio electrónico como porcentaje del volumen de negocio. De media, las ventas de comercio electrónico

ascienden a un 17,1% del volumen de negocio total; ahora bien, entre las grandes empresas el porcentaje de la facturación es del 22,1% frente al 9% de las pequeñas empresas.

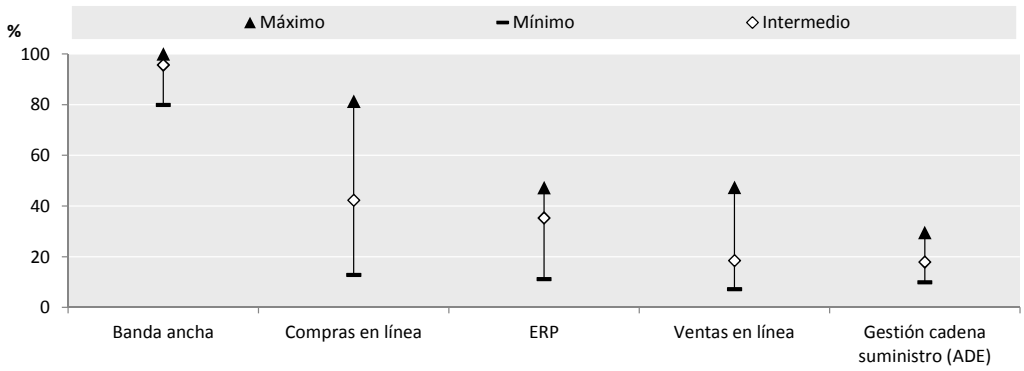
Esta modesta difusión del comercio electrónico se ve acompañada de una tasa de adopción relativamente baja de las aplicaciones de gestión de la cadena de suministro o del software de planificación de recursos empresariales (ERP) para gestionar los flujos de información empresarial. Uno de los motivos podría ser el cambio de la organización empresarial que exigen estos procesos. En 2014, en promedio, sólo un 31% de las empresas utilizaban aplicaciones ERP, mientras que en 2010 ese porcentaje no alcanzaba el 22%.

Un análisis más detenido muestra que el uso de las aplicaciones ERP es habitual entre las grandes empresas, que presentan una tasa de adopción superior al 75% (gráfico 1.14). Con frecuencia, dichas empresas necesitan gestionar procesos más complejos y pueden permitirse invertir en software de TI. Por el contrario, menos de un 25% de las pequeñas empresas utilizan software ERP, que sólo últimamente ha empezado a resultar más asequible.

Las diferencias en la tasa de adopción de software ERP son también marcadas entre los distintos países. Las tasas de adopción varían entre un 44% y un 92% en el caso de las empresas de mayor tamaño, y entre un 7% y un 41% en el caso de las empresas más pequeñas, situándose en cabeza Bélgica, Austria, Suecia y Dinamarca, en tanto que Letonia, Islandia y Reino Unido quedan a la zaga en empresas de todos los tamaños (véase el capítulo 3, gráfico 3.4).

Gráfico 1.13 **Uso por las empresas de determinadas aplicaciones TIC, 2014**

Porcentaje de empresas con diez o más trabajadores



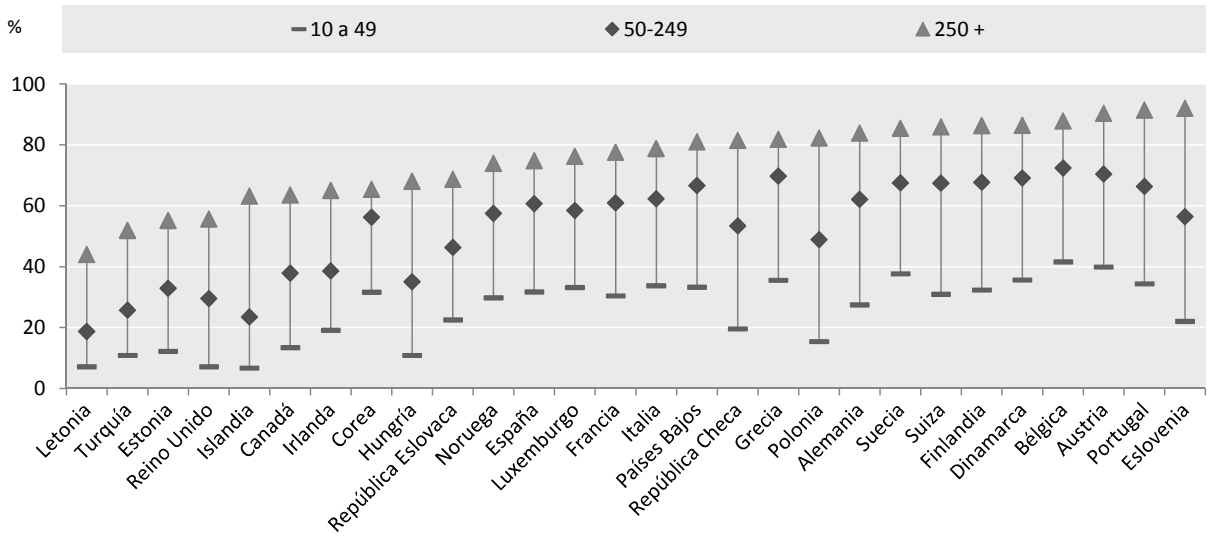
Notas: La expresión gestión de la cadena de suministro designa la utilización de aplicaciones de intercambio automatizado de datos (ADE). En los países adscritos al sistema estadístico europeo, las variables de comercio electrónico (compras y ventas en línea) corresponden a 2013. Los datos de Australia, Canadá, Japón y Corea corresponden a 2013. Los datos de México y Nueva Zelanda se refieren a 2012. En el caso de Suiza, los datos corresponden a 2011.

Fuentes: OCDE, Base de datos TIC; Eurostat, Estadísticas de la Sociedad de la Información y fuentes nacionales, marzo de 2015.

StatLink http://dx.doi.org/10.1787/888933224209

Gráfico 1.14 **Diferencias en el uso de software de planificación de recursos empresariales, 2014**

Porcentaje de empresas por tamaño (número de trabajadores)



Notas: A menos que se indique otra cosa, el sector comprende todas las actividades de empresas manufactureras y de servicios de mercado no financieros. Sólo se consideran las empresas con diez o más trabajadores. Se definen los siguientes tamaños de empresa: pequeñas (entre 10 y 49 trabajadores), medianas (entre 50 y 249) y grandes (250 o más). En el caso de Canadá, las empresas de mediano tamaño tienen entre 50 y 299 trabajadores. Las grandes empresas cuentan con 300 trabajadores o más. Los datos de Corea se refieren a 2013. En el caso de Suiza, los datos corresponden a 2011.

Fuentes: OCDE, Base de datos TIC; Eurostat, Estadísticas de la Sociedad de la Información y fuentes nacionales, marzo de 2015.

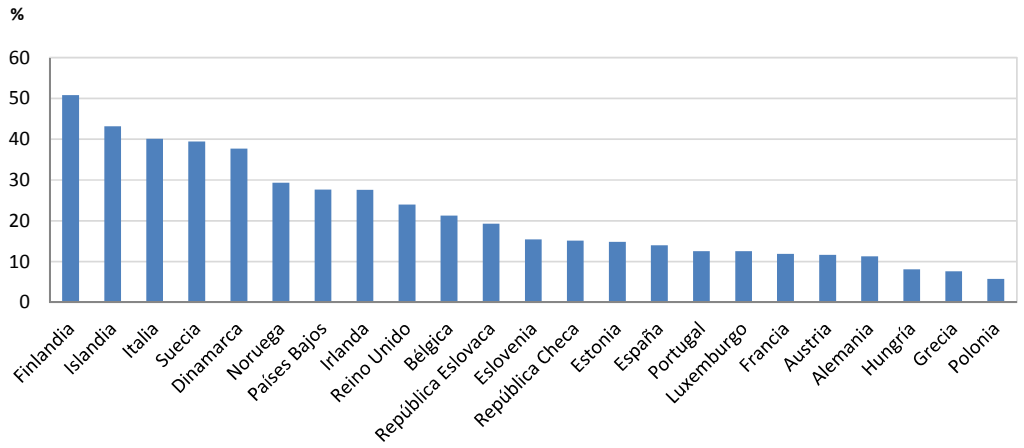
StatLink http://dx.doi.org/10.1787/888933224213

La difusión de la computación en la nube entre las empresas se ha acelerado en los últimos años, si bien las grandes empresas la utilizan más que las pequeñas

Entre los nuevos usos que las empresas hacen de las TIC, la computación en la nube merece una especial atención. Mediante la computación en la nube, la informática se transforma en una modalidad de servicio, que permite acceder a servicios, aplicaciones y capacidad de procesamiento de una forma flexible, escalable y a demanda (OCDE, 2014c). Dado que la computación en la nube transforma la informática en un servicio, las empresas pueden contabilizar sus inversiones por este concepto como gastos de explotación.

En los últimos años se ha acelerado la difusión de distintos servicios y aplicaciones de computación en la nube. En 2014, un 22% de las empresas recurrían a servicios de computación en la nube, en porcentajes que fluctuaban entre el 50% de Finlandia y el 6% en Polonia (gráfico 1.15). En la mayoría de los países, las tasas de adopción son mayores entre las grandes empresas (cerca de un 40%) que entre las pequeñas o medianas (en torno a un 21% y un 27%, respectivamente). Únicamente en Suiza y en la República Eslovaca las tasas de adopción son mayores en las pequeñas empresas que en las grandes. Las empresas invierten con más frecuencia en servicios de computación en la nube con un alto nivel de complejidad, como software financiero/contable, software CRM (gestión de relaciones con clientes) y capacidad de procesamiento, y con menor frecuencia en servicios más sencillos, como correo electrónico, software de oficina o almacenamiento de archivos (véase el capítulo 3, gráfico 3.6).

Gráfico 1.15 **Uso de computación en la nube por empresas, 2014**



Fuente: Eurostat, Estadísticas de la Sociedad de la Información, enero de 2015.

StatLink http://dx.doi.org/10.1787/888933224224

En general, es cada vez más frecuente que las empresas implanten las TIC en sus actividades. No obstante, hay margen para progresar, en especial en lo que atañe a la utilización de aplicaciones y servicios TIC más avanzados. En particular, las pequeñas empresas muestran unas tasas de adopción bajas y están quedando rezagadas. Las pymes representan un elevado porcentaje de la economía de los países de la OCDE; por tanto, los responsables de la formulación de políticas tienen mucho que hacer en lo que respecta a promover la adopción de las TIC. Para ello, será preciso que evalúen cuidadosamente los obstáculos a los que las pymes habitualmente se enfrentan para implantar las TIC, y promover su difusión mediante medidas como la sensibilización, el refuerzo de las competencias y la eliminación de las barreras legales que impiden a las pequeñas empresas realizar compras y ventas en línea. Asimismo, los datos revelan fuertes diferencias entre las tasas de adopción de los distintos países de la OCDE. Puesto que la adopción de las TIC afecta a la productividad empresarial, la actuación de los poderes públicos (o su omisión) podría traer consigo consecuencias duraderas para la productividad económica general. Por consiguiente, es necesario emprender actuaciones con urgencia, especialmente en los países con bajas tasas de adopción. En el próximo apartado se examina con más detalle la adopción y el uso de las TIC entre los particulares.

Si bien casi la totalidad de los adultos del área de la OCDE usan Internet, existen diferencias en función de la edad y del nivel educativo

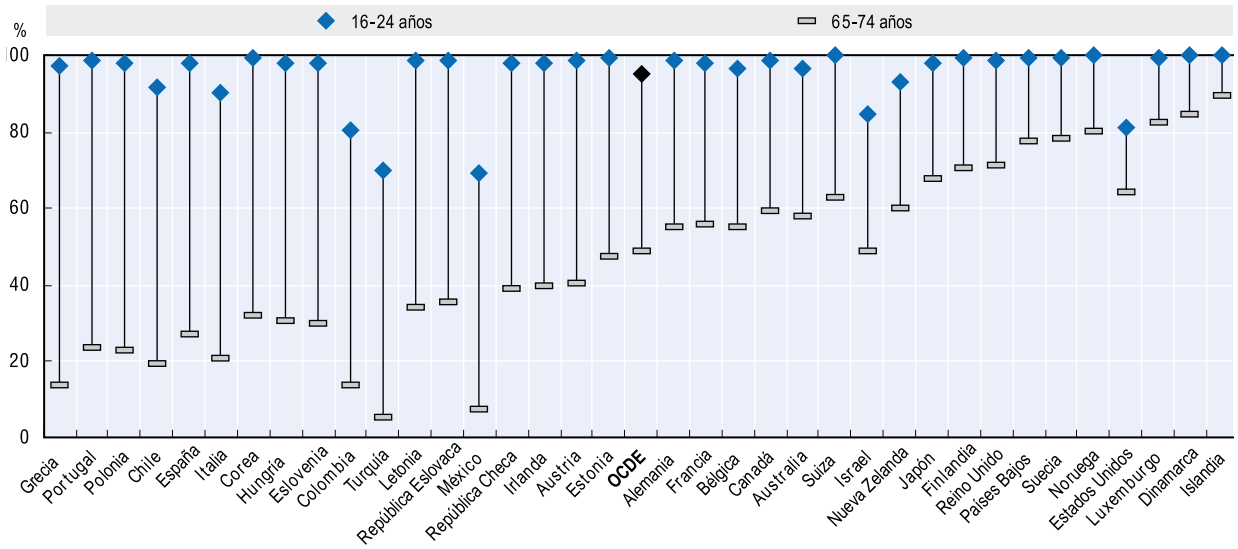
En 2014, la difusión de Internet era generalizada entre los adultos del área de la OCDE (gráfico 1.16), pues un 81% de la población adulta accedía a Internet, y más de un 75% de esta población la utilizaba a diario. En 2013, más de un 40% de los adultos utilizaban un móvil o teléfono inteligente para conectarse a Internet.

Sin embargo, existen diferencias entre los distintos grupos de edad y niveles educativos. En la mayoría de los países, la difusión es prácticamente universal entre los jóvenes, pero entre las generaciones más maduras las diferencias son amplias. En el área de la OCDE,

más del 95% de los jóvenes de 16-24 años utilizaron Internet en 2014, frente a menos de un 49% de las personas de 65-74 años. En general, las tasas de utilización de las personas de entre 65 y 74 años con educación terciaria son similares a las de la población general, y en los países líderes se aproximan a las tasas correspondientes a los jóvenes de entre 16 y 24 años. No obstante, en el grupo de edad de 65-74 años, las diferencias existentes entre los niveles educativos alto y bajo son especialmente amplias en Hungría, Polonia y España (OCDE, 2014a).

Gráfico 1.16 **Diferencias en el uso de Internet por edades, 2014**

Como porcentaje de la población de cada grupo de edad



Notas: A menos que se indique otra cosa, los usuarios de Internet se definen sobre la base de un período de rememoración de 12 meses. Para Suiza, el período de rememoración es de 6 meses. En el caso de Estados Unidos, no se especifica período alguno. Los datos estadounidense corresponden a personas de 18 años o más que disponen de acceso a Internet en su hogar, así como al intervalo de edad de 18-34 años, en lugar del intervalo de 16-24, y al intervalo de 65 o más años, en lugar de 65-74 años. Los datos se han obtenido de la Oficina del Censo estadounidense. En el caso de Australia, los datos se refieren a 2012/13 (año fiscal finalizado en junio de 2013) en lugar de a 2013, y a personas con más de 65 años, en lugar de al grupo de 65-74 años. Los datos de Canadá, Japón y Nueva Zelanda se refieren a 2012 en lugar de a 2014. En los casos de Chile, Israel, Estados Unidos y Colombia, los datos corresponden a 2013 en lugar de a 2014. Los datos de Israel se refieren a personas de 20-24 años, en lugar de al grupo de 16-24. Los de Colombia se refieren a jóvenes de 12-24 años, en lugar de 16-24, y a personas de más de 55 años, en lugar de 65-74. En el caso de Japón, los datos se refieren a jóvenes de 15-28 años, en lugar de al grupo de 16-24, y a personas de 60-69 años, en lugar de 65-74.

Fuentes: OCDE, Base de datos TIC; Eurostat, Estadísticas de la Sociedad de la Información y fuentes nacionales, marzo de 2015.

StatLink http://dx.doi.org/10.1787/888933224237

Prácticamente todos los internautas recurren a Internet para enviar correos electrónicos y leer noticias

El uso básico de Internet es prácticamente universal en el área de la OCDE. En el período 2013-14, de media un 87% de los internautas enviaron correos electrónicos, un 82% recurrieron a Internet para obtener información de bienes y productos, y un 72% leyó la prensa en línea (véase el capítulo 3, gráfico 3.9). En tanto que el 58% de los internautas compran productos en línea, sólo un 21% venden artículos por Internet. Estas actividades son bastante similares en todos los países. Ahora bien, el uso de Internet para actividades más complejas, como la administración electrónica, el comercio electrónico y la banca en línea, muestra una mayor variabilidad entre países. Por ejemplo, en Finlandia más de cuatro de cada cinco internautas realizan operaciones bancarias en línea, mientras que en Grecia esa proporción se reduce a sólo uno de cada cinco.

La utilización avanzada de Internet, asociada a niveles educativos superiores, difiere entre los países de la OCDE

Las actividades más avanzadas en Internet están asociadas con niveles educativos superiores y unas infraestructuras de servicios más complejas. Los usuarios con educación terciaria desarrollan en Internet unas actividades cuya amplitud es, de media, un 58% mayor que las de aquellos que sólo han completado la educación secundaria inferior. Las diferencias en función del nivel educativo son especialmente acusadas en Bélgica, Hungría, Irlanda, Corea y Turquía.

En lo que respecta al comercio electrónico, aproximadamente un 50% de la población de los países de la OCDE compró productos en línea en 2014, frente a un 31% en 2007. Es muy probable que esta tendencia se sostenga en un futuro próximo y ya habría interferido con los canales tradicionales de distribución de algunas clases de productos, como los servicios de viajes y vacaciones. La rápida difusión de los dispositivos móviles inteligentes ha dado lugar a que un número cada vez mayor de personas compren productos a través de dispositivos móviles.

La cuota de las compras en línea varía fuertemente entre los distintos países y entre las diferentes clases de productos, en función de la edad, el nivel educativo, la renta y la experiencia, factores todos ellos que influyen en la decisión de los ciudadanos de utilizar el comercio electrónico. Por ejemplo, en Dinamarca, Noruega y Reino Unido más de tres cuartas partes de los adultos hacen compras en línea, mientras que en Chile y Turquía ese porcentaje se sitúa entre un 10% y un 20% de los adultos, y en México y Colombia es inferior al 5%.

Un número creciente de personas recurren a Internet para recibir educación y formación continua

En los últimos años, las TIC han facilitado una amplia gama de oportunidades docentes y en este contexto los cursos abiertos en línea masivos (MOOC) son cada vez más populares. En 2013, un 7,8% de los internautas de la Unión Europea estaban siguiendo un curso en línea, en comparación con un 4,7% en 2007. Dicho porcentaje oscilaba entre un 16% en Finlandia y menos de un 3% en la República Checa (véase el capítulo 3, gráfico 3.13).

En el próximo apartado se expone el uso que empresas y hogares hacen de los servicios digitales de la administración pública, así como la utilización de las TIC por el propio sector público.

Si bien el uso de los servicios de administración electrónica está ampliamente difundido entre las empresas, sólo un 35% de los particulares los utilizan, de media, en el área de la OCDE, existiendo grandes diferencias entre países

Tanto las empresas como los particulares utilizan servicios y aplicaciones de administración electrónica. Aunque el uso de los servicios de administración electrónica es frecuente en los países de la OCDE, el grado de interacción con la población varía considerablemente dependiendo de los países.

En 2013, la gran mayoría de las empresas de la OCDE (un 90%) interactuaban con las autoridades públicas a través de Internet. En comparación con 2010, el porcentaje de empresas que cumplimentan y remiten formularios por vía electrónica se incrementó en casi 20 puntos porcentuales en la República Checa e Italia, y en más de 10 puntos porcentuales en Irlanda, Nueva Zelanda y Noruega.

Los particulares utilizan los servicios de administración electrónica en menor medida. En 2013, un 64% de las personas del área de la OCDE recurrieron a servicios de administración electrónica para actividades como obtener información del sector público y descargar, cumplimentar o transmitir formularios en línea. Sin embargo, este porcentaje oscila bastante según los países. En Islandia, un 88% de las personas usan servicios de administración electrónica, en tanto que en Chile, Italia y Polonia, ese porcentaje no alcanza el 40%. Una conectividad deficiente, una oferta limitada de servicios de administración electrónica, así como los déficits de competencias u otros factores culturales son a menudo las causas últimas de las bajas tasas de adopción. Además, los usuarios de la Unión Europea han experimentado problemas con los servicios de administración electrónica, tales como fallos técnicos de los sitios web (24% de todos los usuarios en 2013) e información desactualizada (23% de los usuarios), factores que también pueden ralentizar la implantación de los servicios de administración electrónica.

Los gobiernos se sirven de las tecnologías digitales con el fin de pasar de un enfoque centrado en el ciudadano a un enfoque basado en la participación ciudadana

Los gobiernos, por su parte, se han propuesto transformar el sector público a través de las TIC a fin de pasar de un enfoque centrado en el ciudadano a un enfoque basado en la participación ciudadana, lo que implica que tanto los particulares como las empresas determinan sus propias necesidades y las satisfacen en colaboración con las autoridades públicas (véase el capítulo 3, recuadro 3.1).

Este cambio se refleja asimismo en el uso de las redes sociales por los gobiernos. Actualmente, la mayoría de los gobiernos del mundo utilizan las redes sociales para transmitir información e interactuar con los ciudadanos. En noviembre de 2014, en 28 de los 34 países de la OCDE, las más altas instancias del ejecutivo (jefe del Estado, presidente del gobierno o el gobierno en su conjunto) disponían de una cuenta en Twitter, y de ellos 21 tenían una cuenta en Facebook. Como consecuencia de ello, la popularidad de algunos gobiernos se ha disparado (gráfico 1.17).

No obstante, las instituciones siguen albergando incertidumbres significativas en cuanto a la forma óptima de usar las redes sociales más allá de las comunicaciones institucionales (p. ej., para mejorar los servicios públicos o crear relaciones de confianza con los ciudadanos). En consecuencia, las actuaciones son escasas y raramente persiguen objetivos relevantes. Por otra parte, las redes sociales no nivelan automáticamente el escenario de juego, en el sentido de conceder igualdad de condiciones a todos los grupos sociales, ya que en muchos países de la OCDE el nivel educativo aún determina la probabilidad de que se haga uso de las redes sociales (OCDE, 2014d).

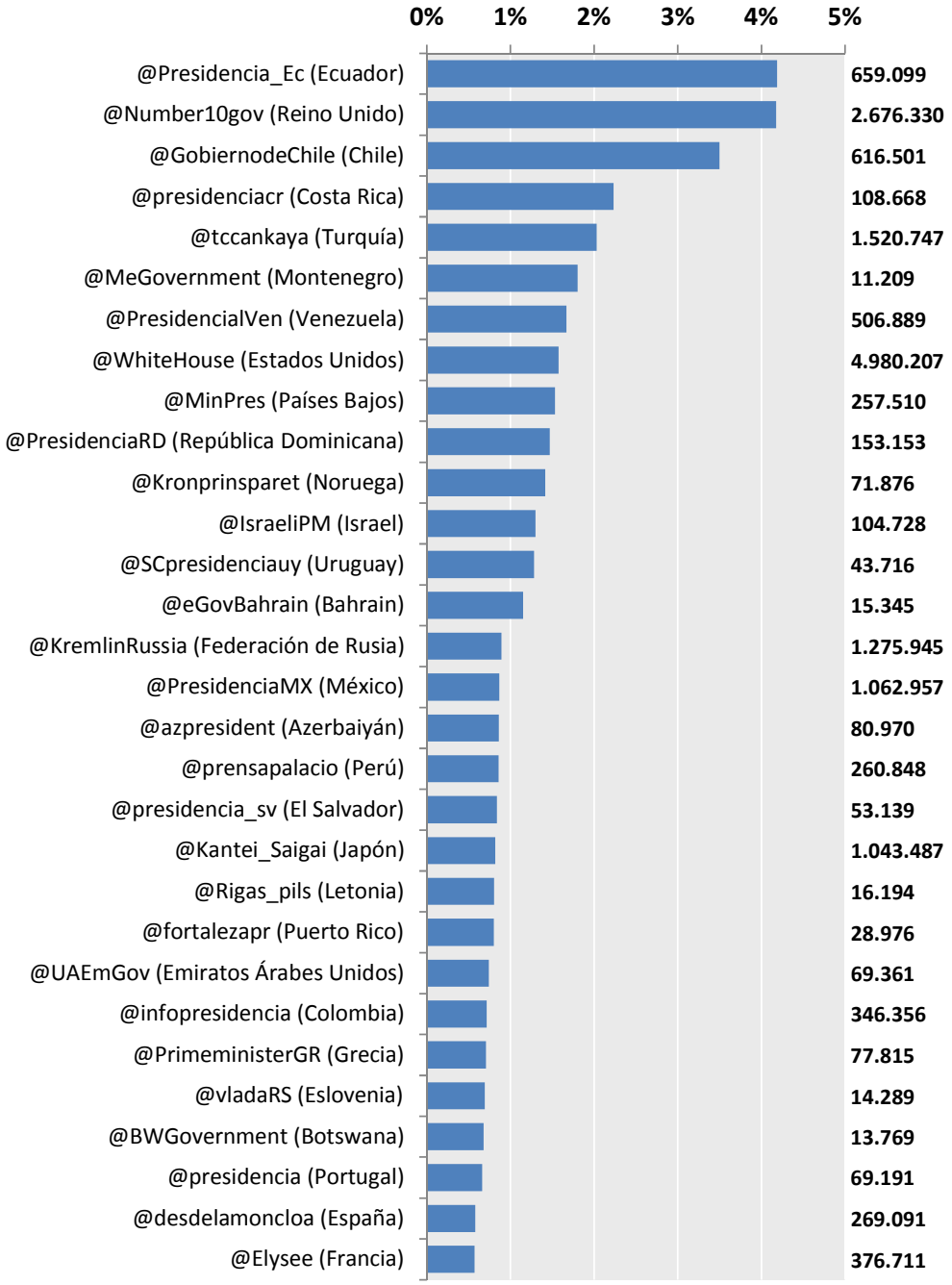
Los gobiernos están promoviendo la apertura de los datos públicos abiertos con objeto de incrementar la transparencia del sector público y generar beneficios sociales y económicos

Para los gobiernos, otra área clave son los datos públicos abiertos (DPA), que, según se ha demostrado, presentan un potencial considerable de transformar los servicios públicos y propician la adopción de un enfoque basado en datos e inclusivo. Muchos gobiernos se sirven de los DPA como instrumento estratégico fundamental para reforzar la transparencia del sector público y generar beneficios sociales y económicos. La reutilización de los datos públicos permite a los emprendedores crear nuevos tipos de contenidos y servicios comerciales, a los particulares, tomar decisiones más informadas y a los gobiernos, colaborar con los ciudadanos con vistas a mejorar los espacios públicos.

Sin embargo, es preciso resolver muchas cuestiones jurídicas, institucionales y de política antes de que gobiernos y ciudadanos puedan beneficiarse plenamente del uso de los datos para transformar las operaciones, los servicios y la formulación de políticas.

Gráfico 1.17 **Las treinta cuentas Twitter de gobiernos centrales más seguidas**

Como porcentaje de la población nacional y por número de seguidores



Notas: Los cálculos de la OCDE se basan en datos de Twiplomacy, junio de 2014 (seguidores) y del Banco Mundial (datos de población de 2013). Las cuentas de jefes de Estado, presidentes de gobierno o de gobiernos en su conjunto se recogen como un todo único. Se excluyen las cuentas personales o políticas. Sólo se muestra la cuenta más seguida de cada país. No se incluyen los Estados con menos de 500.000 habitantes.

Fuente: Androsoff, R. y A. Mickoleit (2015).

StatLink http://dx.doi.org/10.1787/888933224246

1.5 Modelos de negocio nuevos y en evolución

En los últimos años, la utilización de las TIC por empresas, gobiernos y los distintos grupos sociales ha ido en aumento. No obstante, el margen de expansión e incremento de la utilización de las TIC es aún ingente, especialmente con los usos más avanzados de las TIC en la economía y la sociedad. Explotar ese potencial será crucial para impulsar el crecimiento económico y los beneficios sociales. Algunas tendencias, como la proliferación de los teléfonos inteligentes, el auge de las redes sociales móviles y la aceleración de la producción de nuevos datos están llamadas a estimular la adopción de las TIC y la creación de nuevas empresas. A continuación se examinan dichas tendencias y modelos de negocio.

La proliferación de los teléfonos inteligentes, el auge de las redes sociales y la producción de nuevos datos incentivan la aparición de nuevos modelos de negocio

La proliferación de los teléfonos inteligentes y la intensificación de su uso en la sociedad, el auge de las redes sociales y la producción de nuevos datos incentivan la aparición de nuevos modelos de negocio en la economía digital, y continúan transformando de manera radical sectores económicos consolidados como el transporte, la energía, los medios de comunicación o la banca.

Entre 2012 y 2013, la penetración de los teléfonos inteligentes en los países de la OCDE se incrementó un 30%, marcando un máximo del 73% en Corea y promediando casi un 50% en 2013. Los particulares usan sus teléfonos inteligentes para una gama de actividades cada vez más numerosas y con una intensidad creciente, en particular las actividades que tradicionalmente se ejecutaban en un ordenador, como navegar por Internet, enviar correos electrónicos o acceder a las redes sociales. Las actividades más complejas, como la banca en línea, las compras por teléfono móvil y la búsqueda de trabajo, están registrando también un rápido incremento. Muchas de estas actividades se llevan a cabo a través de aplicaciones móviles específicas. Las aplicaciones más populares de viajes, movilidad y comercio han aparecido todas recientemente (TechCrunch, 2014), lo que pone de relieve la creciente influencia que los servicios digitales que se prestan a través de aplicaciones móviles ejercen sobre los sectores tradicionales.

Las redes sociales en línea se utilizan, en gran medida, a través de dispositivos móviles. En 2013, más de un 40% de la población de los países de la OCDE utilizaban sus teléfonos inteligentes varias veces al día para acceder a las redes sociales. Varios elementos básicos de las redes sociales, como la identidad digital, compartir contenidos y la actualización frecuente del estado, son trascendentales para facilitar el florecimiento de nuevos modelos de negocio, en particular aquellos que se basan en el consumo colectivo en el marco de la economía compartida y los que exploran las posibilidades de la producción colaborativa.

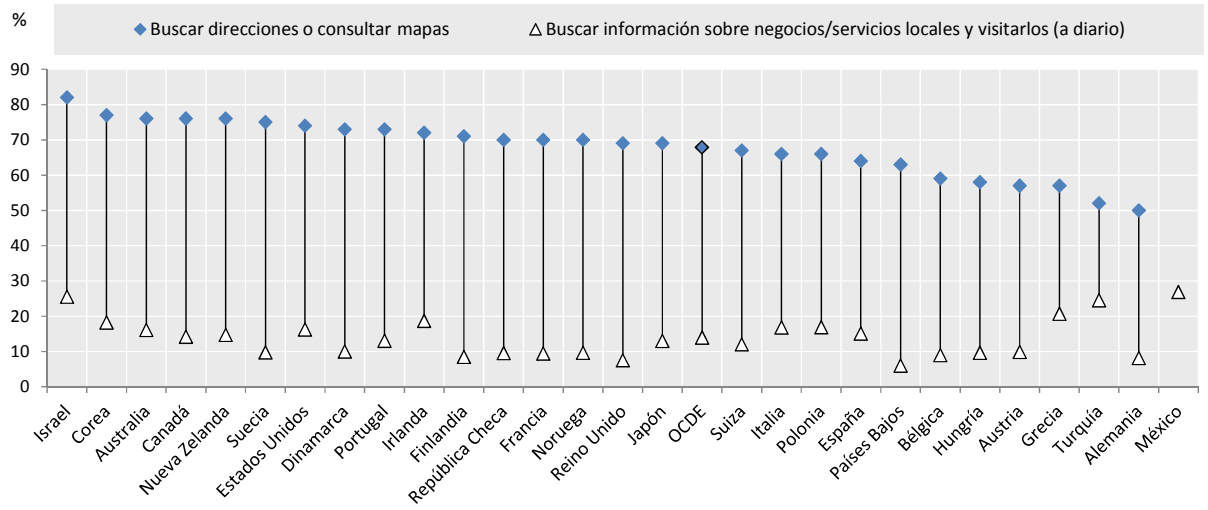
Muchas aplicaciones móviles no sólo operan con datos, sino que también los producen; dichos datos pueden ser utilizados por emprendedores y empresas para ofrecer servicios innovadores. Una modalidad importante de datos generados por teléfonos inteligentes son los datos de geolocalización. Estos datos son recogidos y usados por numerosos servicios y aplicaciones (principalmente en tiempo real), como los mapas en línea. En 2013, un 68% de los usuarios de teléfonos inteligentes de la OCDE buscó direcciones o usó un mapa en su teléfono, frente a un 18% en 2012 (gráfico 1.18; capítulo 3, gráfico 3.16). Además de los mapas en línea por teléfono móvil, los datos de geolocalización en tiempo real favorecen la prestación de nuevos servicios, por ejemplo los relacionados con la movilidad compartida y la distribución comercial multicanal.

Estas tendencias influyen en las empresas tradicionales de mercados consolidados y posibilitan la aparición de nuevos modelos de negocio. En los apartados siguientes se aporta cierta luz acerca de los nuevos modelos de negocio de distribución comercial, banca, sanidad y consumo colectivo.

Muchas empresas han adoptado estrategias de ventas multicanal y ejercen el comercio a través de dispositivos móviles

Un número cada vez mayor de personas de la OCDE compra bienes y servicios a través de sus teléfonos inteligentes. El porcentaje de usuarios de teléfono inteligente que adquirieron un bien o un servicio a través de su dispositivo móvil pasó de un 24% en 2001 a un 38% en 2013, y probablemente se mantendrá al alza en los próximos años. La información obtenida sobre un producto a través del teléfono inteligente influye en las decisiones de compra, con independencia de que se efectúe en línea o en un establecimiento. Desde el punto de vista del consumidor, el comercio a través de dispositivos móviles y la obtención de información sobre productos a través del móvil incrementan la posibilidad de elección y la comodidad, y reducen los costos de transacción, especialmente los de búsqueda del artículo.

Gráfico 1.18 **Uso de ciertos servicios de geolocalización en teléfonos inteligentes, 2013**



Notas: No hay datos disponibles para Chile, Estonia, Islandia, Luxemburgo, República Eslovaca y Eslovenia. La muestra cubre a los usuarios de teléfonos inteligentes privados que usan Internet en general.

Fuente: Our Mobile Planet, 2013.

StatLink http://dx.doLorg/10.1787/888933224251

Las empresas responden a estas tendencias combinando los establecimientos tradicionales con la presencia en línea. Los efectos de este sistema de venta multicanal son dispares, especialmente para las pymes, que recurren cada vez más a intermediarios de comercio electrónico. Por un lado, esos intermediarios ofrecen un mayor alcance y facilitan la venta en línea mediante la oferta de diversos servicios a lo largo de la cadena de venta. Por otro, los grandes intermediarios también pueden crear nuevas barreras de entrada para las pymes.

Entre las pymes, la implantación del comercio electrónico ha sido moderada debido a los obstáculos comerciales y regulatorios, así como a la desconfianza de los consumidores, especialmente en las transacciones transfronterizas

En general, la implantación del comercio electrónico entre las pymes ha sido moderada hasta el momento, especialmente en el caso del de comercio transfronterizo. Esta situación puede obedecer, entre otros factores, a la reticencia de los consumidores a realizar compras transfronterizas, los obstáculos comerciales y regulatorios (p. ej., alto costo de los trámites aduaneros, elevados aranceles, protección inadecuada del derecho de propiedad) y la falta de circulante para financiar las exportaciones. Las medidas de política que se adopten para reducir estas barreras favorecerán especialmente a las pymes, ya que normalmente sus recursos para superar este tipo de obstáculos son limitados.

Los bancos minoristas están asistiendo a un trasvase de la demanda hacia la banca móvil y en línea, y están empezando a notar la competencia de los bancos en línea y las plataformas P2P

Los bancos minoristas siguen asistiendo a un trasvase de la demanda hacia la banca móvil y en línea, y han de hacer frente a la competencia de las plataformas en línea de préstamos entre pares (P2P) o, más recientemente, los modelos P2P de cambio de divisas. Las plataformas P2P son todavía demasiado pequeñas como para afectar significativamente a los bancos minoristas, pero la tendencia actual apunta a que podrían llegar a ocasionar disrupciones al sector bancario.

Más de la mitad de los internautas de los países de la OCDE utilizan la banca en línea, y el uso de banca por teléfono móvil está avanzando. En 2013, el 60% de los internautas de los países de la OCDE utilizaban la banca en línea, frente a un 42% en 2011 y un 31% en 2007 (OCDE, 2012, 2014a). La difusión de la banca móvil en línea ha evolucionado al alza a un ritmo similar, desde un 35% de los usuarios de teléfonos inteligentes en 2012 a un 47% en 2013 (véase el capítulo 3, gráfico 3.18).

El auge de la banca móvil y en línea está difuminando los límites del mercado y los parámetros de la competencia en la banca minorista tradicional. En respuesta a la competencia de los bancos en línea, los bancos tradicionales pueden especializarse en negocios locales específicos (p. ej., agricultores) o redoblar sus esfuerzos frente a la competencia en línea, opción esta última que entraña costos significativos. Se prevé que el número de sucursales bancarias locales tienda a reducirse. En mercados con presencia bancaria intensiva, como Estados Unidos, se estima que un 20% de las sucursales locales habrá desaparecido en 2020, resultando principalmente afectados los bancos regionales y locales de menor tamaño,

Las plataformas de préstamos P2P suelen ofrecer mejores rentabilidades que los bancos tradicionales y, en su mayoría, no están reguladas

Los bancos minoristas se enfrentan también a la competencia de los préstamos P2P, que han prosperado gracias a los bajos tipos de interés (*Economist*, 2014). Las plataformas de préstamos P2P conectan a prestatarios y prestamistas fundamentalmente a través de

subastas en línea, y a menudo ofrecen rentabilidades superiores a las de la mayoría de los bancos. Hasta el momento, las plataformas de préstamos P2P se han dirigido principalmente al mercado de crédito al consumo. Sin embargo, últimamente algunas plataformas como Funding Circle han empezado a adentrarse en el segmento de préstamos a pequeñas empresas. Hasta ahora, las plataformas de préstamos P2P no han atravesado coyunturas económicas graves. Si su crecimiento se mantiene y demuestran que pueden superar las incertidumbres económicas, podrían llegar a ser una fuerza competitiva temible en los mercados de crédito al consumo.

Hasta la fecha, los reguladores no han prestado gran atención a los préstamos P2P. Reino Unido es uno de los pocos países que ha tomado una posición proactiva en cuanto a la regulación de las plataformas de préstamos P2P. Entre las cuestiones importantes reguladas en el marco normativo británico sobre la financiación participativa por Internet, cabe citar los requisitos de capital mínimo, las normas de resolución de controversias, las normas de protección de los recursos de clientes, las normas de presentación y comunicación de información, así como los mecanismos sustitutorios para la gestión de los préstamos.

El volumen de contenidos digitales está en crecimiento, pero queda margen para la desmaterialización

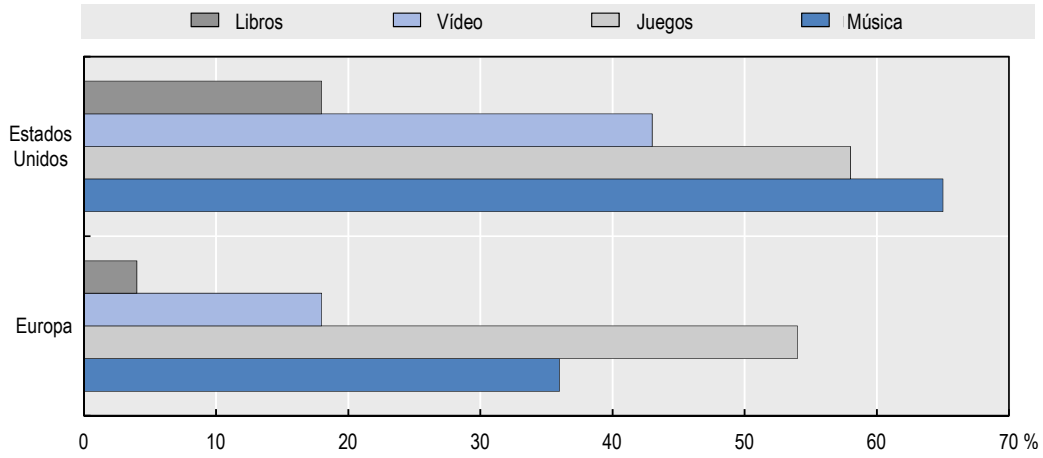
La disponibilidad y el consumo de contenidos digitales en línea se mantienen al alza. Por ejemplo, Spotify, un servicio en línea de música en *streaming*, ofrece más de 20 millones de títulos bajo licencia en todo el mundo y añade de media más de 20.000 canciones al día.[42] iTunes Store, disponible en 119 países, ofrece una colección de más de 26 millones de canciones (Apple, 2013). Sin embargo, pese a las transformaciones experimentadas por los grandes mercados de contenidos, existe margen para la desmaterialización, especialmente en vídeos y libros (gráfico 1.19).

Los contenidos creados por los usuarios, en concreto imágenes y vídeos, siguen creciendo con fuerza. YouTube, por ejemplo, comunicó a mediados de 2014 que los usuarios suben a YouTube 100 horas de vídeo por minuto.[43] Los contenidos digitales se consumen y comparten cada vez más mediante dispositivos móviles.

La televisión está sufriendo una transformación considerable ante la difusión de contenidos audiovisuales por Internet y el rápido crecimiento de los ingresos publicitarios en los mercados de contenidos digitales

Los servicios televisivos también están sufriendo transformaciones ante la difusión personalizada por Internet y el mayor grado de flexibilidad. Los contenidos audiovisuales transmitidos por Internet permiten a los usuarios ver películas y programas de su elección en cualquier dispositivo y en cualquier momento. Netflix, por ejemplo, afirma que ofrece más de 10.000 películas y títulos de televisión a través de su plataforma de *streaming* a la carta de Estados Unidos.[44] Es cada vez más frecuente acceder a esos contenidos ofrecidos a través de dispositivos móviles. En noviembre de 2014, por primera vez los estadounidenses dedicaron más tiempo a los dispositivos móviles (177 minutos diarios de media) que a la televisión (168 minutos) (Flurry, 2014).

Gráfico 1.19 **Cuotas digitales en los mercados de contenidos, EE.UU. y UE, 2013**



Fuente: IDATE, 2014.

StatLink http://dx.doi.org/10.1787/888933224264

La publicidad, una fuente de ingresos fundamental para varios mercados de contenidos digitales, está siguiendo esa misma evolución. En 2013, los ingresos de la publicidad en línea ascendieron a 117.000 millones de USD y se estima que aumenten hasta 190.000 millones de USD en 2018, reduciendo así la diferencia con los ingresos publicitarios totales de la televisión. La parte más importante de la publicidad en línea corresponde a las búsquedas realizadas (48.000 millones de USD en 2013), situándose a continuación la publicidad por vídeo y móvil, que se estima registrarán unas tasas de crecimiento anual compuesto de un 23,8% y 21,5%, respectivamente (PwC, 2014b). Actualmente Google domina el mercado de la publicidad en línea, y se impone, junto con Facebook, en el segmento de la publicidad móvil (véase el capítulo 3, gráfico 20), lo que podría plantear en el futuro problemas de competencia.

Las aplicaciones para teléfono móvil han propiciado un rápido desarrollo del mercado de la salud por teléfono móvil y han permitido un mayor grado de autocontrol de la salud y de la recopilación de datos médicos

La convergencia de las tecnologías de comunicación inalámbrica y los dispositivos de asistencia sanitaria, así como el aumento del uso de los teléfonos inteligentes para el control de la salud, han comenzado a reconfigurar el sector sanitario y a abrir nuevos mercados con amplio potencial de crecimiento.

Los teléfonos inteligentes, en particular, brindan una oportunidad sin precedentes de difundir, de forma asequible y generalizada, el autocontrol de la salud, la retroalimentación, la autogestión y la asistencia clínica. Los datos recogidos pueden aprovecharse para llevar a cabo intervenciones altamente personalizadas, así como almacenarse en voluminosas bases de datos que podrían servir para dinamizar la investigación e innovación médicas.

El mercado de aplicaciones móviles dedicadas a la salud y el bienestar (mHealth) se ha expandido con celeridad en los últimos años. El número de aplicaciones mHealth publicadas en las dos principales plataformas, iOS y Android, se ha duplicado con creces en sólo 2,5 años, hasta alcanzar más de 100.000 aplicaciones en el primer trimestre de

2014 (*research2guidance*, 2014). En 2012, un 69% de los estadounidenses propietarios de un teléfono inteligente declararon que controlan al menos un indicador de salud, como el peso, la dieta o el ejercicio (Fox y Duggan, 2013).

Según algunas estimaciones, el mercado mundial de aplicaciones móviles de salud podría totalizar 23.000 millones de USD en 2017, correspondiendo a Europa 6.900 millones de USD y a Asia-Pacífico 6.800 millones de USD, por delante de Norteamérica, con 6.500 millones de USD (GSMA y PwC, 2012). En 2017, las aplicaciones mHealth podrían permitir ahorrar un total de 99.000 millones de EUR en la Unión Europea. Los mayores ahorros corresponderían a las áreas de bienestar/prevención (69.000 millones de EUR) y tratamiento/control (32.000 millones de EUR); al mismo tiempo la masa salarial de los trabajadores del sector de mHealth se incrementaría en 6.200 millones de EUR (GSMA, 2013).

Los gobiernos muestran un creciente interés en los historiales médicos electrónicos y numerosos países de la OCDE han instaurado un plan nacional para implantarlos

La proliferación del uso de las TIC en la asistencia sanitaria ha dado lugar a un rápido aumento del volumen de datos digitales disponibles. En la última década, en particular, los países de la OCDE han manifestado un interés cada vez mayor en los historiales médicos electrónicos. En 2011-12, la mayoría de los países (22 de 25 países) ya contaban con un plan o política nacional para implantar los historiales médicos electrónicos y la mayoría de ellos ya habían empezado a ejecutarlo (20 países) (OCDE, 2013b). En algunos países, los sistemas de historiales médicos electrónicos recogen información sobre las principales características y problemas de salud de los pacientes, así como su historial de intervenciones médicas y los tratamientos prescritos por los diversos profesionales sanitarios (véase el capítulo 3, gráfico 3.21). El mayor interés de la adopción de estos sistemas reside en que permiten el análisis secundario de los datos con fines de supervisión e investigación, con vistas a mejorar la salud de la población y la calidad, seguridad y eficiencia del sistema sanitario. Los usos secundarios más habituales son el seguimiento de la salud pública y de los resultados del sistema sanitario. Catorce países indicaron asimismo que tienen previsto autorizar a los médicos a realizar búsquedas de datos para fundamentar mejor sus decisiones de tratamiento.

Las nuevas empresas del sector de movilidad urbana y de alojamiento compartido permiten compartir el uso de bienes privados, lo que plantea nuevas cuestiones de regulación

En los últimos años, ha surgido diversos modelos de negocio innovadores en el ámbito de la "economía compartida". Gracias a estos modelos, es posible el uso colectivo de bienes privados de consumo duradero, lo cual se consigue ofreciendo acceso a los bienes que presentan excesos de capacidad.

En la economía compartida, los operadores más destacados son plataformas que ofrecen, por ejemplo, el arrendamiento de corta duración de espacios, principalmente viviendas. Aunque el intercambio de viviendas no es nuevo, las plataformas como Airbnb, que han propagado la práctica del alojamiento compartido, se han expandido a una velocidad y con un alcance sin precedentes. El segundo mercado en el que los modelos de negocio de economía compartida han prosperado con gran rapidez es la movilidad urbana. Las opciones de movilidad compartida van desde el alquiler de automóviles privados (Zipcar), trayectos (Uber, Lyft, blablacar) y espacios de aparcamiento (justpark) al alquiler de automóviles sin lugar fijo de estacionamiento (Car2go, DriveNow) o el alquiler de vehículos ubicados en una estación, ya sean coches (Autolib') o bicicletas (Velib'). Estos servicios

tienen un gran éxito entre los usuarios, aunque su impacto en la movilidad urbana no ha sido aún evaluado (véase también el capítulo 3).

Los factores que han facilitado la aparición de estos productos son, entre otros, la proliferación de una Internet móvil omnipresente, la disponibilidad de datos de geolocalización en tiempo real, las redes sociales y la disponibilidad de calificaciones en línea, así como la difícil coyuntura económica que podría haber movido a los ciudadanos a aprovechar las nuevas oportunidades de rentabilizar sus activos y a los consumidores a buscar con avidez ofertas más asequibles.

Hoy en día, muchos modelos de negocio de economía compartida se basan en la autorregulación, en especial a través de calificaciones y revisiones. Aunque dichas revisiones incentivan a ambas partes a cumplir sus compromisos, presentan varias carencias, como unas tasas de respuesta bajas, información incompleta y calificaciones engañosas.

Si bien la economía compartida aporta a los consumidores una gran variedad de servicios y unos precios más bajos, su modelo de negocio no siempre se atiene a las leyes y reglamentos vigentes, que se promulgaron en un momento en que las tecnologías subyacentes aún no existían. Esta situación ha suscitado fuertes reacciones de las asociaciones profesionales, que estiman que se trata de prácticas de competencia desleal; de los sindicatos, que están preocupados por la indefinición de la situación de las personas que trabajan en estas nuevas empresas; y de los responsables de la formulación de políticas, que aspiran a proteger a los consumidores y trabajadores, hasta el punto de que estas actividades han sido prohibidas en algunos países y ciudades.

Así pues, las leyes y reglamentos se enfrentan al reto de dispensar una protección efectiva a consumidores y trabajadores en este nuevo entorno económico, impulsando al mismo tiempo los potenciales beneficios de la economía compartida. Además, el entorno empresarial cambiante brinda oportunidades para una cooperación más estrecha entre los diferentes ministerios (p. ej., los de transporte, de economía y los que se ocupan de las TIC).

El *crowdsourcing* se utiliza para múltiples actividades empresariales, como la creación de ideas, el desarrollo de productos y el marketing

El objeto de la economía compartida es el "consumo colectivo", en tanto que la externalización colaborativa de tareas (*crowdsourcing*) y la financiación participativa (*crowdfunding*) constituyen dos ejemplos interesantes de "producción colaborativa". Tanto las grandes empresas como los emprendedores recurren cada vez con más frecuencia a estas prácticas, por ejemplo para los préstamos de capital P2P, que también pueden resultar de utilidad para las pymes.

El *crowdsourcing* puede aplicarse a una amplia diversidad de actividades, siendo las más corrientes la creación de ideas, el diseño de productos, la resolución de problemas, el desarrollo de productos, el marketing y la publicidad (Simula y Ahola, 2014). Las grandes empresas y organizaciones como IBM, General Electric, NASA, DARPA o USAID tienden a organizar el *crowdsourcing* recurriendo a sus propias redes internas. Las empresas de menor tamaño, que no cuentan con la dimensión y los recursos suficientes para organizar un

crowdsourcing interno, se dirigen a comunidades externas, sobre todo a través de plataformas de *crowdsourcing*. El *crowdsourcing* adopta normalmente la forma de un concurso entre personas, en el que la solución ganadora recibe un premio. Las plataformas de colaboración en línea, como Wikipedia, o de creación conjunta, como Quirky, son todavía infrecuentes.

El *crowdsourcing* para el desarrollo de productos no es aún una práctica generalizada, pero algunas empresas lo utilizan de forma intensiva y con éxito (gráfico 1.20). El sistema más habitual consiste en solicitar a los clientes su participación y comentarios a través de las redes sociales (véase el capítulo 3, gráfico 3.22). En los 28 países de la Unión Europea, casi un 10% de las empresas ofrecen actualmente a los clientes la posibilidad de participar en el desarrollo o innovación de bienes y servicios. Cabe citar también, como ejemplo ilustrativo, al fabricante chino de teléfonos inteligentes Xiaomi, que publica una nueva versión de su software MIUI una vez por semana, basándose en los comentarios de los clientes. Los clientes aportan sugerencias y votan las modificaciones a través de Weibo, el equivalente a Twitter en China (*Economist*, 2013).

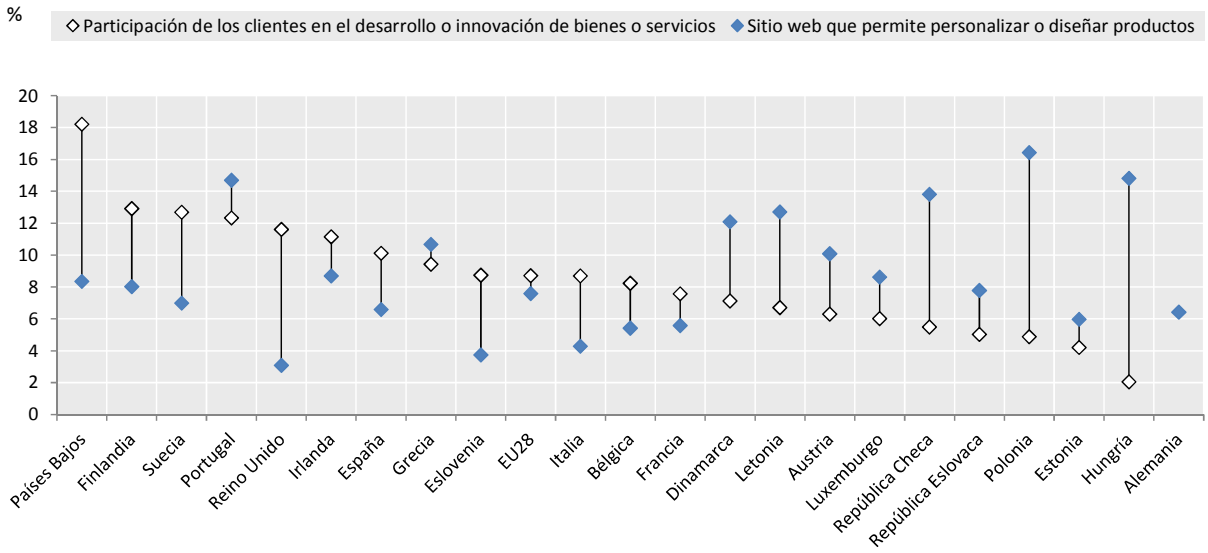
Hasta la fecha, el *crowdsourcing* no está regulado en los países de la OCDE. Sin embargo, en el futuro deberán regularse una serie de cuestiones, como la materia laboral (p. ej., normas sobre la contratación y retribución de los colaboradores en línea), y los asuntos relacionadas con la propiedad intelectual.

Aunque el *crowdfunding* aporta fuentes alternativas de financiación en la fase inicial de las nuevas empresas, se requiere un marco regulatorio más claro que promueva su potencial y minimice los riesgos

La expresión "financiación participativa" (*crowdfunding*) designa distintos tipos de plataformas que ofrecen diferentes clases de financiación: préstamos P2P, donativos, financiación a cambio de contrapartidas no económicas y *crowdfunding* con participación en el capital (inversión). El mercado de *crowdfunding* se ha expandido con fuerza en los últimos años, impulsado fundamentalmente por las actividades de *crowdfunding* que no entrañan participación en el capital. *El crowdfunding* se ha desarrollado más en Estados Unidos y Europa, que en 2012 representaban un 60% y un 35% del mercado, respectivamente (Massolution, 2013).

Las plataformas de *crowdfunding* que no llevan aparejada participación en el capital alguna (donativos y financiación a cambio de contrapartidas no económicas) crean oportunidades para los innovadores y generan escasos riesgos para los participantes, cuya contribución no está motivada por un interés financiero, sino por el interés en el (futuro) producto (Belleflamme y Lambert, 2014).

Gráfico 1.20 **Participación del cliente en el desarrollo de productos, 2013**



Nota: A menos que se indique otra cosa, el sector comprende todas las actividades de empresas manufactureras y de servicios de mercado no financieros. Sólo se consideran las empresas con diez o más trabajadores.

Fuente: Eurostat, Estadísticas de la Sociedad de la Información, enero de 2015.

StatLink http://dx.doi.org/10.1787/888933224270

Las oportunidades que las plataformas de *crowdfunding* ofrecen tanto a empresarios como a inversores han de examinarse a la luz de los riesgos. Habida cuenta de su potencial de proporcionar recursos adicionales para la financiación de la primera fase de las nuevas empresas, es preciso establecer un marco regulatorio claro que minimice los riesgos y refuerce las posibilidades del *crowdfunding* (Wilson y Testoni, 2014). Hasta el momento, los países que han abordado estos retos no son muy numerosos. En particular, en Europa, que es el segundo mayor mercado de *crowdfunding*, es necesario precisar diversas normativas nacionales. En Estados Unidos se ha promulgado un marco legal exhaustivo en materia de *crowdfunding*, en virtud de la Ley de Impulso de las Nuevas Empresas (*Jumpstart Our Business Startups Act* o JOBS), que ya ha entrado en vigor.

1.6 Internet de las cosas

El uso de Internet como plataforma digital ha posibilitado la aparición de la economía compartida y la capacidad de conectar cualquier pequeño dispositivo u objeto está dando lugar al "Internet de las cosas". Tendrá un impacto profundo en múltiples sectores económicos, entre ellos la automatización industrial, el suministro de energía y el transporte (véase el capítulo 6).

En los próximos años, miles de millones de dispositivos estarán conectados a Internet. Si bien es cierto que la idea de objetos inteligentes que se comunican entre sí ha estado presente desde hace décadas, la revolución desencadenada por los teléfonos inteligentes lo ha hecho finalmente posible. Los teléfonos inteligentes y las tabletas ofrecen una interfaz sencilla y omnipresente que permite interactuar con los dispositivos y objetos conectados. Además, la fuerte demanda de teléfonos inteligentes ha ocasionado un drástico descenso del costo de sus componentes, como pantallas, sensores, procesadores e interfaz de red.

El presente informe utiliza una definición amplia del Internet de las cosas, que engloba todos los dispositivos y objetos cuyo estado puede consultarse o modificarse a través de Internet, con o sin la participación activa de personas. Esto incluye ordenadores, routers, servidores, tabletas y teléfonos inteligentes, que suelen considerarse como parte del Internet tradicional. Sin embargo, dado que estos dispositivos son cruciales para el control, la lectura y el análisis del estado de los dispositivos del Internet de las cosas, se incluyen en este análisis.

El Internet de las cosas consta de una serie de componentes de igual importancia –comunicación entre máquinas, computación en la nube, análisis de datos masivos, sensores y actuadores. Su convergencia, sin embargo, dará lugar al aprendizaje automático, el control remoto y, en un futuro, a las máquinas y sistemas autónomos, que aprenderán a adaptarse y optimizarse por sí solos.

Se han formulado numerosas predicciones sobre el tamaño que puede alcanzar el Internet de las cosas en un futuro cercano. La más citada es la realizada por Ericsson, que manifestó en 2010 que habría 50.000 millones de dispositivos conectados en 2020. Anteriormente, Intel estimó en 2009 que 5.000 millones de dispositivos estaban ya conectados a Internet y predijo que esta cifra crecería hasta los 15.000 millones en 2015. En 2012, la OCDE realizó su propia estimación de la amplitud del uso del Internet de las cosas en los hogares, con el objetivo de verificar algunas de estas afirmaciones. En la actualidad, una familia media de cuatro personas, con dos hijos adolescentes, de un país de la OCDE, tiene 10 dispositivos conectados a Internet en su hogar o en sus proximidades. Las estimaciones apuntan a que, en 2022, este número podría alcanzar los 50. En consecuencia, el número de dispositivos conectados en países de la OCDE pasaría de algo más de 1.000 millones hoy en día hasta 14.000 millones en 2022. Ha resultado más difícil obtener una cuantificación real del número de dispositivos conectados a Internet, puesto que los países apenas han comenzado a recopilar datos.

Los gobiernos han reconocido los beneficios potenciales del Internet de las cosas y han regulado áreas como las políticas de numeración y las políticas relativas al espectro

Varios gobiernos han adoptado regulaciones basadas en datos del Internet de las cosas a fin de dar cumplimiento a sus objetivos de política. Por ejemplo, el Internet de las cosas permite a los gobiernos gestionar los espacios públicos de una manera más eficiente, efectiva, o diferente. El control remoto de semáforos y diques permite a los gobiernos optimizar el tráfico o entender mejor los riesgos de inundación. También ofrece a los gobiernos nuevas formas de cumplir sus objetivos de política. Por ejemplo, reducir los embotellamientos de tráfico imponiendo peajes, calculados según la hora del día y la distancia recorrida, es posible mediante el GPS y las comunicaciones móviles, pero resulta más difícil utilizando medios convencionales. Del mismo modo, los contadores eléctricos inteligentes propician una descentralización de los mercados de electricidad y una mayor concienciación entre los consumidores acerca del consumo de energía. Los dispositivos de asistencia sanitaria digital, que permitirán el seguimiento remoto de pacientes en casa o en el trabajo, generan grandes expectativas entre analistas y gobiernos. No obstante, sólo un pequeño número de esos dispositivos están disponibles en el mercado –una situación que no parece atribuible a una falta de inversión o de compromiso de las administraciones, sino a las dificultades que presenta su implantación.

Un número creciente de políticas públicas toman en consideración los beneficios potenciales del Internet de las cosas, ya sea como medio de cumplir objetivos de política o como área de investigación. No hay un enfoque compartido entre los gobiernos, pero cabe citar algunos ejemplos. En particular, algunos países han comenzado a estudiar si las políticas actuales están preparadas para el futuro que se avecina. La Oficina de Comunicaciones (*Office of Communications* u Ofcom) de Reino Unido, por ejemplo, ha iniciado una consulta sobre las consecuencias del Internet de las cosas para las políticas de espectro y numeración (Ofcom, 2014). Países Bajos, el primer país que liberalizó el acceso a números IMSI para las tarjetas SIM, está llevando a cabo consultas acerca de nuevas políticas sobre los códigos de señalización necesarios para enrutar el tráfico en redes móviles.

Los gobiernos deben aún abordar numerosas cuestiones, como la confianza, la numeración, los nombres y la estandarización

La evolución del Internet de las cosas requerirá esfuerzos sustanciales a cargo de los gobiernos con vistas a reevaluar y revisar un número considerable de políticas. Cabe citar las normas sobre nombres y numeración, especialmente respecto a los números utilizados en redes móviles, en donde una mayor liberalización y el acceso a redes privadas aportarían grandes beneficios económicos. Las políticas sobre el uso de números "nacionales" en el ámbito internacional también tendrán que debatirse. El espectro es otra área primordial, ya que la extensión necesaria para el Internet de las cosas todavía no está clara. Unos rangos de frecuencias armonizados internacionalmente serían preferibles, pero puede que no sean posibles. Las normas también plantean un reto, puesto que el Internet de las cosas abarca desde los niveles técnicos hasta los procesos de negocio, así como las decisiones políticas. Las actuales normas aplicables están, por tanto, fragmentadas. Por último, la privacidad, la seguridad, la responsabilidad, los derechos de los consumidores y la fiabilidad son aspectos todos ellos que se ven afectados por la omnipresencia y longevidad del Internet de las cosas.

Cuando el Internet de las cosas esté generalizado afectará a muchas políticas públicas. Los responsables de la formulación de políticas no deben centrarse sólo en las posibles ventajas, sino también identificar aquellos casos en que los datos y funcionalidades que ofrece el Internet de las cosas podrían aprovecharse en combinación con otros datos.

A fin de garantizar que el Internet de las cosas redunda en beneficio de los ciudadanos, algunos sostienen que es preciso adoptar el concepto de "Internet de la confianza", ya que la confianza será fundamental para mejorar la experiencia del usuario y abordar desafíos jurídicos clave, como la privacidad de los usuarios. Otro factor pertinente son los marcos legales. Tal como señaló Capgemini, mientras que el "Internet de las cosas tiene alcance mundial, las leyes no lo tienen" (2014). La OCDE ha considerado tradicionalmente que la seguridad, la privacidad y la protección de los consumidores son elementos clave para consolidar la confianza en las nuevas tecnologías como el Internet de las cosas (OCDE, 2015).

1.7 Confianza, competencia y neutralidad de la red

Con objeto de maximizar el potencial de la economía digital en favor de la productividad, la innovación, el crecimiento inclusivo y el empleo, los gobiernos han de incidir en múltiples ámbitos de política. Por ejemplo, deben desplegar renovados esfuerzos para defender la competencia, reducir las barreras de entrada en los mercados de comunicaciones

y contenidos, reforzar la coherencia normativa, potenciar las competencias, asignar el espectro de forma eficiente y consolidar la confianza en las infraestructuras y en las aplicaciones. A lo largo de los seis capítulos de este informe se analizan las implicaciones que para la actuación de los poderes públicos se derivan de los nuevos desarrollos de la economía digital. Los párrafos siguientes se centran en tres cuestiones: la confianza, la competencia y la neutralidad de la red.

La preeminencia e importancia de la confianza digital son altas

Las oportunidades que ofrece la economía digital no llegarán a concretarse si no hay confianza. En entornos complejos, la confianza es un poderoso instrumento que permite reducir la incertidumbre y apoyarse en los demás. La confianza está en la base misma de cualquier relación comercial, institucional o personal y es especialmente importante en el entorno global de Internet. En 2014, en una encuesta de la OCDE sobre 31 posibles áreas prioritarias de la economía digital, los gobiernos identificaron la seguridad como la segunda área de prioridad y la privacidad como la tercera, sólo por detrás de la banda ancha (OCDE, 2014).

Aunque las revelaciones realizadas en 2013 por Edward Snowden han acrecentado sin duda la visibilidad de la seguridad y la privacidad, la mayor atención que se presta ahora a estos temas es consecuencia de la transformación obrada en el modo en que se generan, comparten y analizan los datos, y en las ventajas que estos avances conllevan para la innovación, el crecimiento y el bienestar. También es resultado del carácter horizontal de las cuestiones de seguridad y privacidad, así como del creciente reconocimiento de que tales cuestiones deben examinarse a la luz del contexto económico y social general, lo que incluye el comercio, la competencia, la educación y la sanidad, entre otros factores.

Los temores de los usuarios en materia de privacidad y seguridad están aumentando

En 2014, al menos tres encuestas realizadas entre los internautas de Estados Unidos y Europa pusieron de manifiesto el incremento de los temores de los usuarios. Según dichas encuestas, un 64% de los encuestados están más preocupados por la privacidad que hace un año (CIGI, 2014), mientras que un 91% admiten haber perdido el control de su información y datos de carácter personal (Pew, 2014). Las principales preocupaciones son el uso indebido de los datos personales y la seguridad de los pagos en línea (CE, 2015). En 2014 y 2015, los fallos de seguridad en las empresas, desde Norteamérica a Asia, afectaron a diez millones de personas y tuvieron un impacto económico sustancial. Al parecer, uno de esos fallos ocasionó a la empresa afectada unas pérdidas de 162 millones de USD (Lunden, 2015). No obstante, el daño a la reputación de la empresa, a sus relaciones en el seno del sector y el impacto en los trabajadores pueden ser más duraderos y difíciles de cuantificar. Dichos fallos en la seguridad de los datos no se circunscriben al sector privado; muchos afectan a datos de carácter personal y por tanto representan también un problema de privacidad. Así pues, cada vez resulta más necesario mejorar las mediciones y aportar datos en los que los responsables de la formulación de políticas pueden basarse.

Las empresas redoblan las inversiones para restablecer la confianza

Persiste la percepción de que lo que está en juego es la confianza de los consumidores, como bien ponen de manifiesto prácticas empresariales recientes encaminadas a proteger la privacidad y la seguridad de los servicios.

La demanda de especialistas en seguridad mantiene un crecimiento sostenido y se está acelerando en temas de privacidad.

Continúa siendo difícil encontrar profesionales disponibles dotados de las competencias requeridas que puedan ayudar a las organizaciones a gestionar los riesgos digitales de seguridad y privacidad. Por ejemplo, según el Consorcio Internacional de Certificación de Seguridad de Sistemas de Información (*International Information Systems Security Certification Consortium* o (ISC)[2]) en la década que va hasta 2013 se cuadriplicó el número de personas certificadas en todo el mundo. Con todo, los datos de Japón (Centro Nacional de Seguridad de la Información), Reino Unido (*National Audit Office*; Oficina Nacional de Auditoría) y Estados Unidos (*Bureau of Labour Statistics*; Oficina de Estadísticas Laborales) apuntan a que el actual déficit de competencias que sufren las organizaciones de los sectores público y privado se agravará en la próxima década. Por ello, en Reino Unido, la Oficina del Gobierno (*Cabinet Office*), el Ministerio de Innovación y Competencias Empresariales (*Department for Business Innovation and Skills*), el Programa Nacional de Ciberseguridad (*National Cyber Security Programme*) y la GCHQ han aunado esfuerzos para impulsar y apoyar actividades que refuercen las competencias en ciberseguridad en todos los niveles educativos.

La demanda de profesionales de la privacidad es constante, impulsada en parte por la existencia de un marco legal en diversos países, como Canadá, Nueva Zelanda, Estados Unidos, Alemania y otros países de la Unión Europea. Las asociaciones profesionales han promovido y apoyado esta evolución. Por ejemplo, el pronunciado incremento registrado por el número de afiliados a la Asociación Internacional de Profesionales de la Privacidad (*International Association of Privacy Professionals* o IAPP) apunta a que el mercado reconoce la pertinencia de unas prácticas sólidas en el ámbito de la gestión de datos (véase el capítulo 5, gráfico 5.2). En su Estudio Comparativo de los Programas de Protección de la Privacidad en Empresas del *Fortune 1000* (*Fortune 1000 Privacy Program Benchmarking Study*), la IAPP concluyó que, si bien los presupuestos varían ampliamente entre esas empresas, su presupuesto medio de privacidad es de 2,4 millones de USD, del cual un 80% se gasta internamente en áreas tales como la formulación de políticas, formación y certificación de auditorías e inventarios de datos.

Conforme a las revisiones realizadas en 2013 de las Directrices de la OCDE sobre privacidad, las organizaciones responsables deben tener instaurado un programa polivalente de gestión de la privacidad y estar en condiciones de acreditarlo cuando se lo requiera una Autoridad de cumplimiento en materia de protección de la privacidad (OCDE, 2013c, párr. 15). Por consiguiente, el aumento de los presupuestos dedicados a la privacidad y del número de profesionales en este campo ha despertado un mayor interés por las actividades de formación, educación y certificación. De cara al futuro, con el auge de la innovación basada en datos y de los análisis de datos, la ética de datos se constituirá en un elemento clave de la protección de la privacidad (OCDE, 2015a, de próxima publicación). Las empresas deberán reconsiderar su concepción de la privacidad como una simple cuestión de cumplimiento normativo de la que se ocupan los departamentos jurídicos, o como una cuestión técnica que ha de ser tratada por los departamentos de TI, e instaurar procedimientos de control ético, nombrando empleados expertos en privacidad por toda la organización con la misión de detectar posibles problemas.

Los informes de transparencia se multiplican

El fortalecimiento de la transparencia forma parte de los objetivos de la OCDE desde hace mucho tiempo, remontándose como tal a las primeras Directrices de la OCDE sobre privacidad de 1980 y cristalizando posteriormente en la Recomendación de la OCDE sobre los principios de la toma de decisiones relativas a Internet. La preocupación sobre las solicitudes de acceso por parte de los gobiernos –especialmente a datos que se confían a los servicios de computación en la nube– es anterior a las revelaciones de Edward Snowden en 2013 y no se limitan a la recopilación de datos de inteligencia. Sin embargo, estas revelaciones han puesto aún más de manifiesto la necesidad que hay de transparencia. Hoy en día, Internet y las empresas de comunicaciones son objeto de una presión creciente para ser transparentes sobre la forma en que responden a las solicitudes de acceso de los gobiernos. Una respuesta a esta situación ha sido la publicación de informes de transparencia; Google publicó el primer informe de transparencia en 2009 y desde entonces ha ido creciendo el número de empresas que publican estos informes, que ahora son más de 30.

Aunque los poderes públicos han empezado a admitir la necesidad de reforzar la transparencia y están adoptando medidas al respecto, es preciso avanzar más a fin de informar mejor al público acerca del modo en que los gobiernos acceden a los datos comerciales y los usan. Los informes de transparencia constituyen un importante paso adelante en este sentido, si bien es necesario mejorar su calidad y comparabilidad.

Los gobiernos adoptan estrategias nacionales integrales de ciberseguridad

La ciberseguridad ha pasado a ser una prioridad de la política nacional, que se aborda de una forma cada vez más integral, tomando en consideración aspectos económicos, educativos, legales, técnicos y de soberanía. En la actualidad, muchos países de la OCDE cuentan con una estrategia nacional de ciberseguridad: Australia (2009), Austria (2013), Bélgica (2013), Estonia (2014), Hungría (2013), Italia (2013), Japón (2013), Noruega (2012), Suiza (2012), Países Bajos (2013) y Turquía (2013). Muchos países no pertenecientes a la OCDE también han adoptado o revisado recientemente sus estrategias nacionales de ciberseguridad: India (2013), Kenia (2013), Letonia (2014), Qatar (2014), Rusia (2013), Singapur (2013), Suráfrica (2013), Trinidad y Tobago (2012) y Uganda (2013). En 2014, el gobierno chino organizó un grupo de trabajo de alto nivel sobre ciberseguridad y gestión de Internet, presidido por el Presidente del país. En la actualidad, al menos seis organismos y ministerios diferentes aportan sus contribuciones a las políticas de ciberseguridad. El grupo tiene como objetivo mejorar la cooperación entre las distintas agencias y ministerios, y conseguir que la clase dirigente preste más atención a la ciberseguridad (Segal, 2014).

Una tendencia destacable es la cada vez mayor intervención de las organizaciones internacionales y regionales en la formulación, ejecución y evaluación de las estrategias de ciberseguridad en África, Europa y Estados Unidos. En los países de la OCDE, la nueva versión revisada de las Directrices sobre seguridad de 2002, de próxima aparición, aboga por unas estrategias nacionales que persigan los siguientes objetivos complementarios: (i) crear las condiciones para que todos los actores gestionen el riesgo de seguridad digital asociado a las actividades económicas y sociales, y fomentar la confianza en el entorno digital, (ii) salvaguardar la seguridad nacional e internacional y (iii) proteger los derechos humanos. De cara al futuro, un objetivo importante es prestar apoyo a las pymes y particulares para que gestionen mejor los riesgos de seguridad digital asociados sus propias actividades.

En cambio, las respuestas gubernamentales ante los riesgos de privacidad son, en gran medida, de carácter legislativo

Los gobiernos no han comenzado todavía a formular estrategias nacionales de privacidad con objeto de abordar los problemas que plantea de forma coordinada e integral, tal como recomiendan las Directrices de la OCDE sobre privacidad. Este enfoque permitiría aclarar a las partes interesadas el alcance de la protección que ha de otorgarse a los ciudadanos y las limitaciones que la sociedad estaría dispuesta a aceptar en aras del interés público colectivo. Pese a la mayor atención que se presta a los riesgos de privacidad, incluso a nivel político, la legislación continúa siendo una respuesta clave.

Casi todos los países de la OCDE (aparte de Chile y Turquía) han promulgado leyes en materia de privacidad. En 2014, se introdujeron reformas en Australia a fin de reforzar los poderes de la Oficina Australiana del Comisionado de Información (*Office of the Australian Information Commissioner* u OAIC), así como en Japón con objeto de establecer la primera autoridad independiente de protección de datos para los números de identificación que asignan las administraciones públicas. Asimismo, Japón está revisando su Ley de protección de datos de carácter personal con el fin de adaptarla a un mundo de "datos masivos". No obstante, en Estados Unidos no han concluido aún el procedimiento de aprobación del proyecto de ley de privacidad. Fuera del ámbito de la OCDE, China modificó su legislación en materia de derechos de los consumidores a fin de incorporar disposiciones acerca de la protección de los datos de carácter personal. Brasil reconoció derechos fundamentales a propósito de los datos de carácter personal en el "*Marco Civil da Internet*". En noviembre de 2013, Suráfrica promulgó la Ley de Protección de la Información de Carácter Personal (*Protection of Personal Information Act*) y creó un organismo regulador de protección de datos. La nueva ley sobre recopilación y uso de datos de carácter personal por parte de organizaciones privadas de Singapur entró en vigor en julio de 2014.

En el plano multilateral, continúan las negociaciones para llevar a cabo una revisión a fondo del marco europeo de protección de datos. El Consejo de Europa está en vías de actualizar su principal instrumento de protección de datos primarios, el Convenio 108. La Organización de Estados Americanos está trabajando también en una ley modelo sobre protección de datos personales. Entretanto, el Foro de Cooperación Económica Asia-Pacífico (APEC) ha iniciado una revisión de su marco de privacidad de 2004 con vistas a una posible transferencia de elementos de la actualización de 2013 de las Directrices de la OCDE sobre privacidad.

La cooperación en los ámbitos de la observancia de la protección de la privacidad y de la respuesta ante incidentes se está intensificando

Desde la adopción de la Recomendación de la OCDE de 2007, la cooperación entre las Autoridades de cumplimiento en materia de protección de la privacidad se ha intensificado. En particular, la Conferencia Internacional de Comisarios de la Protección de Datos y de la Privacidad (*Conference of Data Protection and Privacy Commissioners*) ha adoptado medidas para instaurar las buenas prácticas que se establecen en la Recomendación. La Red Mundial de Observancia de la Normativa en Materia de Protección de la Privacidad (*Global Privacy Enforcement Network* o GPEN), que agrupa a 51 autoridades de protección de datos de 39 jurisdicciones, ha realizado un ensayo internacional acerca de las prácticas de divulgación de los datos personales que utilizan las aplicaciones móviles, a fin de sensibilizar al público y a las empresas acerca de los derechos y responsabilidades inherentes a la protección

de datos, así como para identificar problemas concretos a efectos de futuras actuaciones e iniciativas en materia de observancia. Por lo que respecta a la gestión del riesgo de ciberseguridad, las estadísticas publicadas por el Foro de Equipos de Seguridad y Respuesta a Incidentes (*Forum of Incident Response and Security Teams* o FIRST) reflejan un aumento constante de las interacciones, el intercambio de información, la colaboración y cooperación entre los Equipos de Respuesta a Incidentes de Seguridad Informática (*Computer Security Incident Response Teams* o CSIRT), que debería posibilitar una mejora de la respuesta a los incidentes y de la gestión de los riesgos de ciberseguridad.

Respuestas tecnológicas: encriptación y tecnología DNSSEC

En el plano tecnológico, Apple, Google y otras empresas han aumentado el uso por defecto de la encriptación como respuesta a los riesgos de ciberseguridad y privacidad. El popular servicio de mensajería WhatsApp anunció su propia encriptación punto a punto. Apple ha empezado a anunciar de forma explícita a través de su Consejero Delegado sus prácticas en materia de privacidad, recalcando la seguridad y la privacidad como elementos fundamentales del diseño de sus productos y servicios. Estos avances animan a los responsables de la formulación de políticas, que llevan tiempo esperando que las empresas utilicen la protección de la privacidad como elemento diferenciador.

Otro esfuerzo por atajar el riesgo de una quiebra de la confidencialidad (espionaje de datos) y las diversas modalidades de ataques engañosos que se lanzan contra los internautas a través del Sistema de Nombres de Dominio (DNS) es la difusión de una tecnología de seguridad denominada Extensiones de Seguridad para el Sistema de Nombres de Dominio (DNSSEC). El riesgo estriba en que ataques hostiles puedan sustituir una respuesta DNS auténtica por una falseada, desviando así el tráfico del usuario a sitios no deseados. Los usuarios de Internet se ven obligados a confiar en las respuestas de sus consultas a servidores DNS, pero no tienen forma de asegurarse de que no están siendo engañados por un tercero malicioso. La respuesta a esta vulnerabilidad es añadir firmas digitales a los registros de recursos DNS. Ello permite verificar que la información DNS recibida es auténtica. La adopción generalizada de estas DNSSEC puede mejorar notablemente la robustez y fiabilidad de Internet. El éxito de la experiencia sueca pone de manifiesto como el esfuerzo coordinado de las partes interesadas clave puede incidir favorablemente en la tasa de adopción de esta prometedora tecnología; asimismo, la Corporación de Internet para la Asignación de Nombres y Números (*Internet Corporation for Assigned Names and Numbers* o ICANN) ha decidido que todos los nuevos dominios genéricos de nivel superior (gTLDs) deben incorporar DNSSEC desde un principio.

Es necesario elaborar una base en la que se recojan datos sobre seguridad y privacidad

La mayor atención que concitan las cuestiones relacionadas con la privacidad y la seguridad no se ha visto acompañada de un avance equivalente en el desarrollo de mediciones u otros indicadores que los responsables de la formulación de políticas necesitan para evaluar la magnitud y la naturaleza del problema y afrontar los retos planteados. Muchos CSIRT generan estadísticas sobre el número de incidentes que gestionan, y también recogen o pueden tener acceso a datos que podrían utilizarse para generar estadísticas sobre otros aspectos relevantes. En la actualidad, la OCDE está trabajando con especialistas en la respuesta a incidentes para elaborar directrices que contribuyan a mejorar la calidad y comparabilidad internacional de las estadísticas que generan los CSIRT (véase OCDE, 2015a, de próxima publicación). En el capítulo 4, se abordan otras novedades que afectan a

los riesgos de privacidad y seguridad, incluyendo el probable crecimiento de los mercados de seguros contra los riesgos de ciberseguridad y el creciente papel de los tribunales.

Las cuestiones de política de la competencia han cobrado importancia, tanto por el lado de la oferta como por el de la demanda

Varias tendencias de la economía digital, como la concentración del sector de telecomunicaciones, la convergencia entre las redes fijas, móviles y de radiodifusión, y la reciente aparición del tipo cero, podrían afectar a la competencia. Por otra parte, algunos observadores sostienen que la economía compartida podría también suscitar problemas de competencia, ya que pueden aplicarse normas distintas a los particulares que prestan servicios privados y a las empresas que ofrecen servicios profesionales (capítulo 4). En el apartado siguiente se explican los problemas de competencia que suscita la convergencia y las concentraciones empresariales en este sector. El tipo cero se examina en el apartado relativo a la neutralidad de Internet, en tanto que los problemas que la economía compartida y el consumo colectivo podrían suscitar en el ámbito de la política de la competencia se exponen en el capítulo 3.

En los últimos años se ha registrado una tendencia hacia la concentración del sector, especialmente en las comunicaciones móviles

Si bien las concentraciones de empresas no son un fenómeno nuevo en los sectores de comunicaciones y medios audiovisuales, se ha acelerado en los últimos años, en especial en los mercados móviles. Desde 2010, en los países de la OCDE se han llevado a cabo 19 fusiones de operadores móviles, mientras que las entradas de nuevos operadores en el sector han sido más escasas (capítulo 4, tablas 4.5 y 4.6). Otra tendencia consiste en las concentraciones entre operadores fijos y móviles, en paralelo a la convergencia de redes fijas y móviles antes mencionada.

En la mayoría de los países, ha surgido una competencia en el ámbito de las infraestructuras entre las redes telefónicas públicas conmutadas tradicionales (que luego evolucionaron a DSL) y las redes de cable (mejoradas para ofrecer servicios de acceso a Internet). Sin embargo, entre las redes de un mismo tipo y de una misma zona la competencia geográfica es muy limitada. En algunos de estos mercados, pueden estar presentes otros actores, por la entrada de operadores del sector privado o redes municipales. Algunos observadores señalan que la competencia puede surgir también de los operadores móviles. Aunque las redes móviles suponen sin duda una fuerte competencia para los servicios tradicionales como la telefonía, siguen considerándose un complemento de las redes fijas. Así pues, el grado de competencia en muchos mercados depende del número de ISP del área de que se trate.

Los responsables de la formulación de políticas han abordado los problemas de competencia en los mercados fijos adoptando medidas como la desagregación y la separación funcional o estructural

Los responsables de las políticas han abordado los problemas de competencia en los mercados fijos mediante la utilización de instrumentos regulatorios, como la desagregación de las instalaciones locales, o con medidas como la separación funcional o estructural. En algunos casos, los países han optado por la inversión pública en redes, normalmente ligadas a condiciones de acceso abierto.

En los mercados móviles, es posible que los responsables de la formulación de políticas tengan que influir en el número de operadores

Los mercados móviles de todos los países de la OCDE cuentan como mínimo con tres Operadores de Redes Móviles (ORM) y la mayoría de ellos disponen de cuatro. Además, los Operadores Móviles Virtuales (OMV) ejercen presiones competitivas sobre los proveedores establecidos. No obstante, la reciente oleada de fusiones ha suscitado preocupaciones acerca del nivel de competencia efectiva. Por esta razón, la OCDE ha examinado las consecuencias de un aumento o disminución del número de operadores en los mercados móviles (OCDE, 2014e). Aunque sería preferible que las fuerzas del mercado determinaran el número de operadores, la escasez de recursos de espectro y la necesidad de inversiones significativas para desplegar la red apuntan a que los responsables de las políticas podrían tener que tomar partido y determinar o al menos influir en el número de operadores en los mercados móviles.

En los últimos años se ha asistido a un uso creciente de la compartición de red entre ORM de países de la OCDE. Esta práctica permite reducir los costos que supone el despliegue de red para un solo operador y extender la cobertura a lugares que, en otro caso, podrían quedar desatendidos, especialmente las zonas rurales. Sin embargo, la compartición de la red puede afectar a la competencia a través de efectos unilaterales, potencial concertación e intercambio de información. Por ejemplo, un mercado con cuatro ORM y dos acuerdos de compartición puede facilitar la concertación y traducirse en la práctica en un duopolio mayorista. Los organismos reguladores de las telecomunicaciones y las autoridades de la competencia han de permanecer vigilantes, controlar los acuerdos de compartición y evaluar si los OMV ejercen presión suficiente sobre los ORM.

Es necesario hacer seguimiento de los efectos de la convergencia y garantizar la neutralidad tecnológica de la regulación

La competencia en los mercados de comunicaciones también se ve afectada por la mayor convergencia. En los últimos años, la tendencia hacia la convergencia se ha dado principalmente entre las redes fijas y móviles (esto es, prestación conjunta de servicios de telecomunicaciones fijas y móviles), y entre las ofertas de servicios de telecomunicaciones y televisión, proceso este último que ha llevado a los operadores a comercializar paquetes de servicios triple-play (voz, vídeo y banda ancha). Más recientemente, la convergencia entre las ofertas de telecomunicaciones y los servicios de transmisión libre (*over-the-top* u OTT) de empresas que se basan en aplicaciones (p. ej., Facebook, Netflix y Spotify) han planteado nuevos retos a los marcos regulatorios vigentes.

La convergencia, ya sea fija y móvil, de telecomunicaciones y radiodifusión, o de telecomunicaciones y servicios OTT, conduce inevitablemente a la agrupación de servicios. De esa manera, los consumidores pueden disfrutar de ofertas integradas, pero cabe que otros operadores queden excluidos por su incapacidad de ofrecer la gama completa de servicios. Ante esta situación, los organismos reguladores de las telecomunicaciones y las autoridades de competencia deben promover reformas de la regulación, a fin de aplicar normas idénticas a las situaciones en las que se prestan los mismos servicios, garantizando así la neutralidad tecnológica. Dado que el principio de neutralidad tecnológica exige que los servicios similares operen sujetos a las mismas normas y condiciones, su aplicación plantea retos fundamentales a la mayoría de los marcos regulatorios vigentes, puesto que Internet y los servicios tradicionales de emisión televisiva provienen de entornos diametralmente distintos y los servicios OTT normalmente no están incluidos. En los casos

en que los ofertas agrupadas incluyan productos que presenten un nivel significativo de poder de mercado (p. ej., contenidos televisivos *premium*) y tales ofertas puedan llegar a ser un problema grave de competencia, los reguladores aplican la regulación *ex-ante*. Por ejemplo, en Reino Unido, la Ofcom impuso al principal proveedor de televisión de pago (Sky) la obligación de ofrecer sus canales deportivos mayoristas a precios regulados a los proveedores terceros.

La neutralidad de la red cobra impulso

La neutralidad de la red –o la cuestión consistente en tratar de forma igual el tráfico de Internet o, por el contrario, priorizarlo– es compleja y puede abordarse desde dos ángulos. El primero tiene que ver con la capacidad de los usuarios de acceder a contenidos y servicios, que podría resultar afectada por la diferenciación mediante precios, la calidad del servicio o el bloqueo de acceso (p. ej., el bloqueo de servicios VoIP). El segundo está relacionado con los acuerdos comerciales que posibilitan el intercambio de tráfico entre redes (es decir, interconexión y tránsito). Ambas perspectivas se refieren a la relación entre los usuarios y su ISP, al que pagan por el acceso a Internet, así como a los términos y condiciones en los que las redes aceptan intercambiar tráfico.

El debate en torno a la neutralidad de la red es cada vez más profuso en Europa y en el resto del mundo. En Estados Unidos, la mayoría de los debates de política acerca de la neutralidad de la red se han centrado hasta ahora en el último tramo de conexión (véase, por ejemplo, *Open Internet Notice of Proposed Rule Making*; FCC, 2014).

Neutralidad de la red en el servicio de acceso a Internet: los enfoques de política difieren según los países

Si los ISP cambian las condiciones para el acceso a ciertos contenidos, servicios o redes, particularmente en lo que respecta a la calidad, pueden surgir limitaciones para los usuarios de la red, que podrían afectar a la capacidad de los usuarios de otras redes de comunicarse con ellos. Toda limitación injustificada de estas comunicaciones podría dar lugar a niveles de calidad diferentes para rutas de red alternativas, que no siempre tratan el tráfico de la misma manera. Además del potencial efecto de "fragmentación", las restricciones de acceso podrían repercutir en Internet como plataforma para la innovación.

No hay un enfoque unificado respecto a la neutralidad de la red y los marcos de política difieren entre países. Una serie de países de la OCDE han publicado leyes para garantizar la neutralidad de la red y prohibir el bloqueo y la discriminación arbitraria de servicios (véase más adelante). En 2010, Chile fue el primer país de la OCDE en legislar a favor de la neutralidad de la red, seguido de Países Bajos (2011) y Eslovenia (2012). El Congreso de Brasil aprobó el Proyecto de Ley Marco de Protección de los Derechos Civiles en Internet ("*Marco Civil da Internet*"), que hace de la neutralidad de la red la norma en Internet (si bien su reglamento de desarrollo tiene aún que ser aprobado mediante el pertinente Decreto presidencial). Por su parte, Italia está siguiendo un proceso similar a través de una consulta pública lanzada en octubre de 2014.

En otros países, las disposiciones sobre la neutralidad de la red se han establecido conjuntamente con el sector, como el modelo noruego de corregulación, o las "Directrices sobre neutralidad de la red y gestión del tráfico de Internet" de Corea, publicadas en diciembre de 2011. Por su parte, Reino Unido se ha decantado por la autorregulación, poniendo el acento en la transparencia y la competencia con miras a que los consumidores reciban datos suficientes para tomar decisiones informadas. En Canadá, la Comisión de

Radiotelevisión y Telecomunicaciones (*Radio-television and Telecommunications Commission* o CRTC) ha publicado un marco sobre neutralidad de la red, en el que se ofrece orientación al sector de telecomunicaciones acerca de la utilización de prácticas correctas de gestión del tráfico.

Aun cuando la mayoría de los países europeos no han adoptado, al menos oficialmente, una posición formal sobre la neutralidad de la red, la Comisión Europea ha manifestado, en reiteradas ocasiones, su apoyo a este principio, vinculándolo a la capacidad de los usuarios de "acceder y distribuir información o ejecutar aplicaciones y servicios de su elección". Además, el Parlamento Europeo adoptó su posición en la propuesta de 3 de abril de 2014 y el Consejo confirió un mandato negociador a la Presidencia letona el 4 de marzo de 2015. Las conversaciones entre las instituciones se iniciaron en marzo de 2015. El 12 de marzo de 2015, la FCC estadounidense adoptó la resolución "*Protegiendo y promoviendo un Internet abierto*" (*Protecting and Promoting the Open Internet*), que estipula tres normas muy claras aplicables al servicio de acceso a Internet de banda ancha, tanto fijo como móvil, prohibiendo el bloqueo, la ralentización y la priorización previo pago (FCC, 2015).

Neutralidad de la red e intercambio de tráfico entre redes: en los mercados competitivos se ha desarrollado un intercambio de tráfico eficiente sin necesidad de regulación

El modelo de intercambio de tráfico en Internet funciona extraordinariamente bien y ha sido un elemento fundamental para que crezca de forma rápida y universal. Esencialmente, cada usuario paga por su propio acceso a Internet. A su vez, los ISP se comprometen a ofrecer conectividad con el resto de Internet mediante interconexión directa o tránsito. La compra de tránsito permite a un ISP alcanzar todas las redes del mundo. La interconexión permite a dos ISP intercambiar tráfico de forma directa, eludiendo a los proveedores de tránsito. Mediante la interconexión, los ISP pueden reducir sus costos, ya que no necesitan adquirir tránsito para ese tráfico. Para ahorrar, los ISP establecen o utilizan puntos neutros (IXP), donde pueden interconectarse con múltiples redes al mismo tiempo. Mientras tanto, la compra de tránsito les permite alcanzar de forma más económica redes allí donde no disponen de instalaciones.

Según una encuesta reciente, un 99,5% de los acuerdos de interconexión se concluyen de manera informal, sin contratos por escrito ni pagos (Weller y Woodcock, 2013). Además, en muchos IXP existen acuerdos multilaterales, que permiten a cientos de redes intercambiar tráfico de forma gratuita con cualquier red que se una al acuerdo. Entre las partes de estos acuerdos se encuentran la red troncal de Internet, redes de acceso y distribución de contenidos, además de universidades, organizaciones no gubernamentales, entidades públicas y empresas. Conforme al actual sistema voluntario, los operadores expanden e invierten en sus redes para llegar a nuevos socios, y colaboran con otras redes para establecer nuevos IXP en áreas donde no los hay, por el ahorro en costos de tránsito que ello supone.

El modelo de intercambio de tráfico de Internet opera en un entorno muy competitivo, carente en gran medida de regulación u organización centralizada, y ha traído consigo el desarrollo de un eficiente mercado de conectividad, basado en acuerdos contractuales voluntarios. Dicho modelo ha propiciado una bajada de los precios, ha estimulado la eficiencia y la innovación, y ha atraído las inversiones necesarias para mantenerse a la altura de la demanda. Sin embargo, cuando se llevan a cabo negociaciones comerciales y no existe suficiente competencia, un operador puede aprovechar su posición para imponer

precios más elevados a los demás. En estos casos, los ISP tienen la opción de eludirse unos a otros. Éste es un motivo clave del éxito de Internet en los mercados competitivos.

Cuando no existe la suficiente competencia minorista, surge el problema clave de si los consumidores están recibiendo el servicio por el que están pagando. Resolver este problema puede ser complicado dado que Internet es una red de redes, donde cada red es responsable de proporcionar conectividad y tráfico a sus propios clientes. No obstante, expertos informáticos están desarrollando herramientas para informar a las partes interesadas acerca de problemas como la congestión de la red. En el informe preliminar de un proyecto conjunto emprendido en 2014 por el laboratorio de informática e inteligencia artificial del *Massachusetts Institute of Technology* y el *Centre for Applied Internet Data Analysis* (CAIDA/USCD) no se detectó ninguna congestión generalizada en los ISP de Estados Unidos. La realización de proyectos similares en otras partes del mundo contribuiría enormemente a informar a los responsables de la formulación de políticas y a los reguladores.

¿Podría considerarse que el "*tipo cero*" *infringe la neutralidad de la red?*

El tipo cero es una práctica reciente a la que los debates sobre la neutralidad de la red se refieren con frecuencia. El sector de TIC utiliza la expresión "tipo cero" cuando el tráfico enviado a los usuarios y recibido por éstos a través de Internet no se computa.

El tipo cero puede presentarse de distintas formas. Por ejemplo, el tipo cero puede ser aplicado por los ISP a sus propios contenidos o a los de socios preseleccionados que ofrecen servicios de vídeo o música. El acceso a estos contenidos por los clientes no computa a efectos del límite de datos de sus planes de banda ancha. En cambio, si el cliente de otro ISP accede a esos mismos contenidos a través de Internet, debe abonar una suscripción al servicio y su ISP computará los datos consumidos a efectos de su límite de consumo.

Otro ejemplo de tipo cero puede darse cuando hay una gran diferencia en los precios del tráfico dentro de la red y el tráfico al exterior (entendiéndose por éste el que ofrece el propio ISP y aquellos con los que tiene interconexiones gratuitas, o el contenido que se transmite a través de una red IP de tránsito). Estos tipos de mecanismos tienden a popularizarse en aquellos países en los que la banda ancha se ofrece con un escaso límite mensual de datos. En Australia, los bajos umbrales de datos, que son consecuencia de las elevadas tarifas de tránsito, han hecho del tipo cero un instrumento competitivo. Los ISP y proveedores de contenido más pequeños, como emisoras de radio, intercambiaron tráfico directamente y los ISP repercutieron las reducciones de costos a sus clientes mediante el tipo cero. Esto permitió a los consumidores con bajos umbrales de datos descargarse audio de estas emisoras –una opción que no hubiera sido atractiva si el tráfico hubiera sido computado. Si la regulación hubiera obligado a estos ISP a tratar este tráfico de la misma forma que el de cualquier otro proveedor de contenidos con el que no estuvieran interconectados directamente, se habrían distorsionado los incentivos de interconexión y tránsito.

Otra modalidad de tipo cero se da en los países en desarrollo, donde es cada vez más habitual. Algunos servicios populares de Internet, como Facebook, WhatsApp, Twitter, Wikipedia o Google, se han aliado con operadores de telecomunicaciones para ofrecer acceso de tipo cero a sus servicios. Sin embargo, debe señalarse que estos productos no ofrecen acceso a Internet, sino sólo a un número limitado de sitios web. El objetivo es utilizar estos sitios web como gancho para fomentar un mayor uso de Internet entre los consumidores. Este enfoque puede también ayudar a lograr objetivos sociales, al incluir

acceso ilimitado a sitios como Wikipedia o a sitios web gubernamentales o de información sobre salud.

Hasta la fecha, los reguladores han tomado posturas distintas respecto al tipo cero. En Canadá, Chile, Noruega, Países Bajos y Eslovenia, los reguladores han declarado expresamente que el tipo cero es contrario a la competencia o infringe la regulación nacional sobre la neutralidad de la red. En otros países, varios operadores llevan a cabo estas prácticas en distintas formas sin que los reguladores hayan actuado.

Aunque el tipo cero puede favorecer la competencia y presentar aspectos beneficiosos para el desarrollo económico y social, los reguladores deben permanecer atentos. Las experiencias previas en países de la OCDE han mostrado que el tipo cero resulta menos problemático cuando aumenta la competencia y se incrementan o se prescinde de los límites de consumo. De hecho, puede ser una herramienta válida para incrementar la competencia. Prohibir el tipo cero puede tener consecuencias en un mercado con escasa competencia en el tránsito, y puede reducir la efectividad de la interconexión. Sin embargo, en cualquier mercado con una competencia limitada en el acceso, el tipo cero podría afectar a la competencia entre proveedores de contenidos. Por ejemplo, una situación en la que el proveedor dominante de contenido ofrece tipo cero y sus competidores no (y la posición del proveedor le permite optar por interconexiones de pago en lugar de interconexiones gratuitas) puede impedir que empresas nuevas o innovadoras entren el mercado. De igual forma, una situación en la que un ISP ofrece servicios de gran volumen con un límite de datos bajo podría también distorsionar la competencia.

1.8 Perspectivas de la gobernanza y las políticas de Internet

La economía digital tiene repercusiones de amplio alcance en multitud de sectores. En consecuencia, las partes interesadas prestan una atención creciente a la cuestión de la gobernanza de Internet a nivel nacional e internacional, y numerosos gobiernos han concedido a este asunto una posición prioritaria en sus programas (véase OCDE, 2011). En 2014, la cumbre internacional NETmundial celebrada en São Paulo adoptó una declaración multipartita acerca de los principios generalmente aceptados, así como una hoja de ruta sobre la gobernanza de Internet (NETmundial, 2014).

En los dos próximos años, una serie de procesos distintos, pero interrelacionados, podrían dar nueva forma al sistema de la gobernanza de Internet. En primer lugar, la comunidad de Internet está elaborando una propuesta que tiene por objeto que la supervisión de los recursos técnicos de Internet se transfiera del gobierno de Estados Unidos a la comunidad multipartita mundial. La organización privada sin ánimo de lucro llamada Corporación de Internet para la Asignación de Nombres y Números (*Internet Corporation for Assigned Names and Numbers* o ICANN) ha convocado este proceso a petición de Estados Unidos. En segundo lugar, se espera que avancen las negociaciones en torno a la neutralidad de la red con una serie de Estados, como Brasil, los Estados miembros de la Unión Europea y Estados Unidos, con vistas a revisar o establecer una regulación sobre la neutralidad de la red y debatir las formas de tratar las prácticas de tipo cero en este contexto. Por último, las Naciones Unidas darán a conocer los objetivos de desarrollo sostenible en el marco de la Agenda para el Desarrollo después de 2015. Probablemente, aludirán a las TIC y a su función en la promoción del desarrollo, prestando especial atención a los potenciales beneficios económicos y sociales de un Internet abierto.

Transferencia de la supervisión de las funciones de la IANA

La gobernanza de Internet –al igual que Internet en sí– está descentralizada, de modo que una serie de organizaciones distintas se ocupan de aspectos diferentes. La coordinación del sistema de nombres de dominio y del direccionamiento de Internet ha sido gestionada fundamentalmente por la ICANN, desde su creación en 1998.

La ICANN coordina los procesos ascendentes de formulación de políticas por las partes interesadas en el sistema de nombres de dominio. Desde el año 2000, la ICANN también desempeña una serie de funciones técnicas más restringidas que se conocen con el nombre de funciones de la Autoridad de Números Asignados en Internet (*Internet Assigned Numbers Authority* o IANA) en virtud de un contrato celebrado con la Administración Nacional de Telecomunicaciones e Información (*National Telecommunications and Information Administration* o NTIA) del Departamento de Comercio de Estados Unidos.

En su función de "operador de las funciones de la IANA", la ICANN asigna bloques de direcciones IP y números de Internet a los Registros Regionales de Números de Internet (RIR), que atienden a diversas regiones geográficas. La ICANN gestiona asimismo los registros de parámetros de protocolos, lo que supone mantener muchos de los códigos y números utilizados en protocolos de Internet. Y sobre todo, la ICANN ejerce determinados funciones administrativas relacionadas con el archivo de la zona raíz y la zona raíz WHOIS, en particular el examen de las solicitudes de cambio de los operadores de dominios de primer nivel. Asimismo, la ICANN presta otros servicios relacionados con la gestión de los dominios de primer nivel .int y .arpa.

En marzo de 2014, la NTIA solicitó a la ICANN la convocatoria de un proceso multipartito a fin de elaborar una propuesta encaminada a transferir la supervisión de las funciones de la IANA, desempeñada hasta entonces por Estados Unidos, a la comunidad multipartita mundial. Antes de que comenzara esta transferencia, la NTIA hizo constar que la propuesta debe atenerse a condiciones específicas. En concreto, la propuesta debe:

- apoyar y reforzar el modelo multipartito ascendente;
- mantener la seguridad, estabilidad y resiliencia del sistema de nombres de dominio;
- satisfacer las necesidades y expectativas de los clientes y socios de los servicios de la IANA en el ámbito mundial; y
- mantener la apertura de Internet.

La NTIA declaró asimismo que no aceptaría una propuesta por la que sus funciones fueran transferidas a un gobierno u organización intergubernamental.

A fin de llevar a cabo esta tarea, las partes interesadas organizaron dos procesos paralelos. El primero de ellos se refiere a las particularidades de las funciones de la IANA y a la formulación de una propuesta de transferencia, y el segundo se centra en la mejora de la rendición de cuentas de la ICANN ante la comunidad mundial de partes interesadas de Internet. A efectos del primero de esos procesos, en julio de 2014 se constituyó un Grupo de Coordinación de la Transferencia de la Supervisión de las Funciones de la IANA (ICG). El ICG instó a las tres comunidades interesadas en las tres funciones principales de la IANA –nombres de dominio, recursos de numeración y parámetros de protocolos– a que cada una de ellas elaborara una propuesta relativa a esa función.

El Grupo de Trabajo sobre Ingeniería de Internet (*Internet Engineering Task Force* o IETF), en lo que respecta a la función de los parámetros de protocolos, y los Registros Regionales de Números de Internet (RIR), en cuanto a la función referida a los números de Internet,

presentaron sus propuestas al ICG en enero de 2015. En el momento de redactarse el presente informe, el Grupo de Trabajo Intercomunitario de la ICANN (*CWG-Stewardship*) sobre las funciones relacionadas con la asignación de nombres seguía elaborando su propuesta. Una vez que se ultime la propuesta sobre asignación de nombres, el ICG revisará y refundirá las distintas propuestas en una propuesta consolidada de transición. Una vez aprobada por la comunidad en general, el ICG presentará una propuesta final a la ICANN que a su vez la remitirá a la NTIA.

El segundo proceso persigue reforzar la rendición de cuentas de la ICANN ante la comunidad mundial de Internet ante la falta de una relación contractual con la NTIA. Se ha constituido un Grupo de Trabajo Intercomunitario de la ICANN (*CCWG-Accountability*) para que aborde las posibles mejoras del sistema de rendición de cuentas, con las siguientes dos líneas de trabajo: 1) señalar las medidas de rendición de cuentas que han de establecerse antes de la transición y 2) examinar las medidas de rendición de cuentas que deberían ser adoptadas y ejecutadas por la ICANN a largo plazo. Una vez que el grupo de trabajo *CCWG-Accountability* ultime la primera línea de trabajo, la ICANN trasladará los resultados a la NTIA.

La NTIA no ha fijado un plazo límite para esta transición. Aunque el período de referencia del contrato que regula las funciones de la IANA termina en septiembre de 2015, la NTIA tiene la posibilidad de prorrogarlo si la comunidad necesita más tiempo.

Renovación del mandato del IGF y Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)

En diciembre de 2015, se renovará el mandato del Foro de la Gobernanza de Internet (IGF). En ese mismo mes, tendrá lugar la reunión de alto nivel para el examen global, por la Asamblea General, de la puesta en práctica de los resultados de la Cumbre Mundial de la Sociedad de la Información (CMSI). Las Conferencias CMSI de 2003 y 2005, así como sus resultados, han jugado un papel primordial para realzar la visibilidad de la gobernanza de Internet en la agenda internacional. En la próxima reunión de alto nivel se analizará el avance hacia los objetivos fijados en los documentos resultantes, de conformidad con las resoluciones 60/252 y 68/302 de la Asamblea General de las Naciones Unidas. En septiembre de 2015 tendrá lugar también el lanzamiento de la Agenda para el Desarrollo después de 2015 de las Naciones Unidas, que prevé una nueva serie de metas que sustituirán y completarán los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM). Los ODM sólo mencionan a Internet y las TIC en el contexto de una "alianza mundial para el desarrollo", como una meta secundaria del Objetivo 8.[45] Las nuevas metas, que se denominan Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), recalcan con más fuerza la necesidad de incrementar el acceso a las TIC como medio para crear una economía digital mundial inclusiva (NN.UU., 2014). Según el borrador del documento, el Objetivo 9c subraya la necesidad de "incrementar significativamente el acceso a las tecnologías de la información y las comunicaciones, y velar por que, en 2020, los países menos adelantados dispongan de un acceso universal y asequible a Internet".[46] Sin embargo, pese a su inclusión en los ODS, algunos expertos en la gobernanza de Internet y desarrollo creen que las TIC deberían constituir un objetivo transversal y horizontal. El texto actual se centra principalmente en el acceso a las TIC, en lugar de en los beneficios sociales y económicos que pueden materializarse con su implantación y utilización. Estas cuestiones probablemente serán debatidas en el próximo IGF, que se celebrará en noviembre en Brasil, y en el que, por primera vez, se pretende llegar a una declaración

Apertura de Internet

Otra cuestión que concita la atención en materia de gobernanza y políticas es la preservación de un Internet abierto. La apertura de Internet puede verse como un espectro continuo, desde su apertura total hasta su cierre completo. Desde el punto de vista de las políticas, ninguno de los extremos es deseable. Por una parte, es posible que se requieran límites y restricciones en atención a fines económicos o sociales; por otra, los sistemas cerrados son costosos económica y socialmente, porque reducen las oportunidades de lograr ganancias comerciales y sociales, y frenan la integración, los intercambios y el enriquecimiento social y cívico. El objetivo de los gobiernos consiste en determinar el grado óptimo de apertura de Internet. La evaluación de todas las repercusiones sociales de la imposición de límites puede ser compleja y requiere un examen cuidadoso de las fuerzas en juego y de las consecuencias potenciales. Asimismo, las decisiones nacionales repercuten en el plano internacional, ya que las restricciones impuestas en un sistema nacional pueden limitar las oportunidades de otros países de cosechar beneficios con los intercambios comerciales y de conocimientos.

La Reunión ministerial de la OCDE sobre el futuro de la economía de Internet de 2008 y la Recomendación de la OCDE sobre los principios de la toma de decisiones relativas a Internet de 2011 recalcaron el vínculo existente entre una arquitectura interconectada y distribuida, concebida para estar abierta "por defecto", y la función clave de Internet de impulsar el crecimiento económico y el bienestar social. En efecto, la economía digital se ha beneficiado de numerosas innovaciones auspiciadas por empresas, ciudadanos y gobiernos que libremente innovan y crean aplicaciones y servicios en esta plataforma abierta. Ahora bien, en los últimos años se ha asistido a una serie de tendencias en materia de gobernanza y de políticas que podrían incidir, directa o indirectamente, en los beneficios económicos y sociales que propician el carácter abierto y descentralizado de Internet y el libre flujo transfronterizo de datos. Entre dichas tendencias se encuentra las obligaciones de localización de datos y contenidos, y los nuevos desafíos en el ámbito de la neutralidad de la red.

Los trabajos en curso de la OCDE pretenden clasificar las distintas dimensiones del Internet abierto y analizar los efectos de un Internet abierto o las consecuencias de la fragmentación. La finalidad última consiste en ofrecer un marco, junto con análisis y datos que permitan a los responsables de la formulación de políticas tomar decisiones más informadas. Mediante ese marco habrá de arbitrarse un equilibrio entre la explotación de Internet con fines de crecimiento económico y la introducción de rigideces en aras del interés público. Asimismo deberá aceptarse que ese equilibrio podrá diferir entre países en función de los distintos valores sociales.

La tercera Reunión ministerial de la OCDE sobre la economía digital

Los beneficios y riesgos de un Internet abierto serán analizados en la próxima Reunión ministerial de la OCDE relativa a la "Economía Digital: Innovación, Crecimiento y Prosperidad Social", que se celebrará en 2016. Los ministros y otros representantes de alto nivel de la comunidad mundial de Internet examinarán de forma integral las últimas evoluciones de la economía digital y debatirán las formas de maximizar los beneficios económicos y sociales, mitigando los riesgos. Los debates se articularán en torno a cuatro temas principales:

- El tema *Internet abierto como plataforma para el crecimiento* dará pie a un análisis de las ventajas de la apertura y los riesgos y consecuencias inherentes a una eventual fragmentación, así como de las innovaciones por el lado de la demanda propiciadas por las TIC y la concepción de Internet como una plataforma abierta.
- El tema *Consolidación de la conectividad mundial* se centrará en las cuestiones relativas a la convergencia de redes y servicios, así como el Internet de las cosas (capítulo 6).
- En el marco del tema de la *Confianza* se examinará la importancia que la confianza del consumidor tiene para el crecimiento del mercado y se analizará la gestión del riesgo digital.
- El tema *Empleo y competencias* versará sobre las formas en que las políticas pueden fomentar la transformación del mercado de trabajo y el modo en que las competencias digitales pueden maximizar los beneficios de la economía digital.

Recuadro 1.3 **Brasil: perspectivas de la gobernanza y las políticas de Internet**

Promoviendo un enfoque multipartito en la formulación de políticas

La complejidad de Internet, su alcance mundial y su evolución constante requieren unas políticas oportunas, escalables y favorables a la innovación. A medida que Internet resulta más determinante para economías y sociedades, y afecta a un número creciente de intereses, el proceso de toma de decisiones sobre los marcos jurídico y político se hace más complejo y, en ocasiones, polémico. La experiencia muestra que los procesos multipartitos pueden brindar la flexibilidad y escalabilidad global necesarias para abordar los retos que plantean las políticas sobre Internet.

La experiencia de Brasil al promover un enfoque multipartito para la formulación de políticas de Internet fue acogida con satisfacción en el plano internacional e inspiró la convocatoria de la conferencia NETmundial 2014 en São Paulo para debatir principios y una hoja de ruta de la gobernanza de Internet. El éxito de Brasil en la instauración de un marco participativo e intersectorial para la formulación de políticas de Internet es resultado de una iniciativa innovadora concretada por el Comité Gestor de Internet (CGI.br).

El CGI.br es responsable de fijar las directrices estratégicas relativas al uso y desarrollo de Internet en Brasil, así como las orientaciones para la aplicación del registro de nombres de dominio, asignación de IP (Protocolo de Internet) y administración del dominio de primer nivel (TLD) ".br". El CGI.br sigue un modelo multipartito y está integrado por 21 miembros, de los que nueve son representantes del gobierno federal, cuatro del sector empresarial, cuatro de la sociedad civil, tres de la comunidad científica y técnica, y un experto en Internet de renombre.

Por lo general, este Comité Gestor se reúne una vez al mes y publica el orden del día y las actas en línea. Un grupo de órganos consultivos multisectoriales prestan apoyo al Comité Gestor, debatiendo en profundidad temas específicos, como los cambios de la estructura técnica puerto 25 que dio lugar a una reducción del spam en línea.

El Centro de Información y Coordinación (NIC.br), creado en 2005 como una organización sin ánimo de lucro, presta apoyo y ejecuta las decisiones del Comité Gestor de Internet. NIC.br tiene la misión de registrar y mantener los nombres de dominio .br, responder ante incidentes de seguridad y resolverlos, fomentar estudios, establecer indicadores y recomendar procedimientos y normas, entre otras funciones operativas. CGI.br y ANATEL también asesoran al Presidente de la República a propósito de la introducción de excepciones al principio de neutralidad de la red

Recuadro 1.3 **Brasil: perspectivas de la gobernanza y las políticas de Internet** *(cont.)*

Marco Civil

El Proyecto de Ley Marco de Protección de los Derechos Civiles en Internet (Proyecto de Ley nº 12.965/2014) de Brasil, también conocido por "Marco Civil da Internet" en lengua portuguesa, establece los derechos, deberes y principios que rigen la utilización y el desarrollo de Internet en Brasil. Su importancia no estriba únicamente en sus principios, sino también en la manera en que se elaboró. La ley es fruto de una iniciativa conjunta del Ministerio de Justicia en colaboración con el Centro de Tecnología y Sociedad de la Fundación Getulio Vargas (FGV). Se basó en un proceso de consulta abierta y colaborativa sin precedentes, que se llevó a cabo por todo el país.

En la primera fase de la consulta se registraron más de 800 propuestas, comentarios y mensajes de apoyo de diversos sectores de la sociedad brasileña acerca de los temas fundamentales del debate sobre el uso de Internet. En la segunda fase se redactó y presentó un proyecto de ley que se sometió a comentarios y debate público.

Esta iniciativa atrajo la atención nacional e internacional por su enfoque multipartito y por la creación de un marco regulatorio que define los principios fundamentales de un Internet abierto y orientado al usuario. En la actualidad se están celebrando consultas públicas en torno a la adopción de una reglamentación de desarrollo para determinadas disposiciones de la ley. Los principales problemas objeto de debate versan sobre la neutralidad de la red, la protección de los datos de carácter personal y la obligación de los proveedores de conservar los datos.

Notas

1 Véanse, por ejemplo, los Principios de la OCDE para la formulación de políticas de Internet (OCDE, 2011) y la Declaración multipartita NETmundial (NETmundial, 2014).

2 Esos países son: Australia, Austria, Bélgica, Canadá, República Checa, Dinamarca, Estonia, Finlandia, Francia, Alemania, Grecia, Hungría, Irlanda, Italia, Japón, Corea, Luxemburgo, México, Países Bajos, Noruega, Polonia, Portugal, República Eslovaca, Eslovenia, España, Suecia, Suiza, Turquía, Reino Unido, Estados Unidos (países de la OCDE), y Egipto, Letonia, Lituania y Federación de Rusia (países no pertenecientes a la OCDE).

3 Esos países son: Australia, Bélgica, Canadá, República Checa, Dinamarca, Estonia, Finlandia, Francia, Alemania, Grecia, Irlanda, Italia, Japón, Corea, Luxemburgo, México, Países Bajos, Noruega, Polonia, Portugal, República Eslovaca, Eslovenia, España, Turquía y Reino Unido (países de la OCDE), así como Egipto, Letonia y Lituania (países no pertenecientes a la OCDE).

4 Véase www.evm.dk/~/media/files/2014/web-185953-indhold-v-kstrapport-for-digitaliering.ashx.

5 Véase www.digitale-agenda.de/DA/Navigation/DE/Home/home.html.

6 Véase www.agid.gov.it/sites/default/files/documenti_indirizzo/strategia_italiana_agenda_digitale_0.pdf.

7 Véase http://embamex.sre.gob.mx/italia/images/pdf/national%20digital%20strategy.pdf.

8 Véase www.bilgitoplumu.gov.tr/en/2014-2018-information-society-strategy/.

9 Véase http://apo.org.au/research/advancing-australia-digital-economy-update-national-digital-economystrategy.

10 Véase www.france-universite-numerique.fr/IMG/pdf/feuille_de_route_du_gouvernement_sur_le_numerique.pdf.

11 Véase http://japan.kantei.go.jp/policy/it/index_e.html.

12 Véase www.gov.uk/government/publications/information-economy-strategy.

13 En 2012, la Agenda Digital para Europa fue revisada a fin de señalar las áreas que requieren mayor atención de cara a impulsar el crecimiento y el empleo en Europa. A resultas de esa revisión, se añadieron 31 acciones.

14 Véase www.bmg.gv.at/home/Schwerpunkte/E_Health_Elga/E_Health_in_Oesterreich/.

15 Véase www.efit21.at/en/about-efit21.

16 Véase www.sozialministerium.at/cms/site/attachments/7/7/8/CH2477/CMS1332494355998/nap_behinderung-web_2013-01-30_eng.pdf.

17 Véase www.regeringen.se/sb/d/108/a/181801.

18 Véase www.government.se/sb/d/574/a/134980.

19 Véase www.regeringen.se/sb/d/15700/a/206004.

20 Véase www.government.se/sb/d/574/a/152926.

21 Véase www.government.se/download/70f489cb.pdf?major=1&minor=181914&cn=attachmentPublDuplicator_0_attachment.

22 Véase www.regeringen.se/sb/d/2498.

23 Véase www.government.se/sb/d/2025/a/202558.

24 Véase www.ic.gc.ca/eic/site/028.nsf/eng/home.

25 Esta inversión se suma a los 14.000 millones de CAD ya asignados para los próximos diez años al nuevo Fondo de Construcción de Canadá (*Building Canada Fund*), al que pueden acogerse los proyectos de banda ancha y de conectividad. El Fondo de Construcción de Canadá consta de un componente de infraestructuras nacionales (4.000 millones de CAD), en apoyo de proyectos de ámbito nacional, y un componente de infraestructuras provinciales y territoriales (10.000 millones de CAD) para proyectos de alcance nacional, local o regional.

26 Véase www.mpo.cz/zprava149132.html.

27 Véase www.portugaldigital.pt.

28 Véase www.gouvernement.lu/4103941/dossier-de-presse-digital-letzebuerg-20141017.pdf.

29 Véase www.fcc.gov/national-broadband-plan.

30 Véase www.regjeringen.no/nb/dep/kmd/dok/regpubl/stmeld/2012-2013/meld-st-23-20122013-2.html?id=728993.

31 Véase www.msip.go.kr/cms/www/open/go30/info/info_1/info_11/__icsFiles/afieldfile/2014/11/24/%EC%A0%9C5%EC%B0%A8%EA%B5%AD%EA%B0%80%EC%A0%95%EB%B3%B4%ED%99%94%EA%B8%B0%EB%B3%B8%EA%B3%84%ED%9A%8D%282013~2017%29.pdf.

32 Véase www.mg.gov.pl/node/20481.

33 Véase http://ec.europa.eu/digital-agenda/en/our-goals/pillar-ii-interoperability-standards.

34 Véase www.mcit.gov.eg/Upcont/Documents/MCITstrategy2013_en.pdf.

35 Véase www.nih.gov.hu/download.php?docID=25413.

36 Véase http://e-estonia.com/nordicday/digitalagendas/.

37 Véase www.mizs.gov.si/si/medijsko_sredisce/novica/article//8881/a6a53e02d821d14c3dbcc42bea5b9b35.

38 www.dcenr.gov.ie/NR/rdonlyres/54AF1E6E-1A0D-413F-8CEB-2442C03E09BD/0/NationalDigitalStrategyforIreland.pdf.

39 Véase www.agendadigital.gob.es/Paginas/Index.aspx.

40 En este contexto, la expresión “teletrabajo” se refiere al que se realiza de manera formal, regular y en un marco contractual.

41 Para alcanzar dichas velocidades se requieren condiciones muy específicas que se refieren, en concreto, al número de usuarios de una célula, la distancia a una torre y otras similares.

42 Para más información, véase http://press.spotify.com/fr/information/.

43 Para más información, véase www.youtube.com/yt/press/statistics.html.

44 Véase OCDE según instantwatcher (http://instantwatcher.com/titles/all).

45 El Objetivo 8F reza: “En colaboración con el sector privado, velar por que se puedan aprovechar los beneficios de las nuevas tecnologías, en particular los de las tecnologías de la información y de las comunicaciones”.

46 Además, las TIC son aludidas brevemente en el Objetivo 5b, relativo a la mejora del uso de la tecnología instrumental, en particular las TIC, para promover el empoderamiento de la mujer (Objetivo 5 "Lograr la igualdad entre los géneros y empoderar a todas las mujeres y las niñas").

Referencias

Androsoff, R. y A. Mickoleit (2015), "Measuring government impact in a social media world", OECD Insights blog, 18 de febrero de 2015, *http://oecdinsights.org/2015/02/18/measuring-government-impact-ina-social-media-world* (acceso el 15 de abril de 2015).

Apple (2013), "La iTunes Store establece un nuevo récord con 25.000 millones de canciones vendidas", *Información de prensa de Apple*, 6 de febrero de 2013, Cupertino, *http://www.apple.com/es/pr/library/2013/02/06iTunes-Store-Sets-New-Record-with-25-Billion-Songs-Sold.html* (acceso el 15 de abril de 2015).

Belleflamme, P. y T. Lambert (2014), "Crowdfunding: some empirical findings and microeconomic underpinnings", preparado para una publicación especial de la *Revue bancaire et financière*, julio de 2014.

Brasil (2010), Decreto nº 7.175 de 12 de mayo de 2010, Presidencia de la República de Brasil, *www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Decreto/D7175.htm* (acceso el 29 de abril de 2015).

Capgemini (2014), "Internet of Things = Internet of trust", *Capping* IT Off blog, 19 de septiembre de 2014, *www.capgemini.com/blog/capping-it-off/2014/09/internet-of-things-internet-of-trust*.

CE (2015), Special Eurobarometer 423: Cyber Security Report, Comisión Europea, Bruselas, *http://ec.europa.eu/public_opinion/archives/ebs/ebs_423_en.pdf*.

CE (2010), Una Agenda Digital para Europa, Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones, COM(2010)245 final/2, Comisión Europea, Bruselas, *http://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:52010DC0245R(01)&from=ES* (acceso el 21 de noviembre de 2014).

CIGI (2014), Encuesta mundial CIGI-Ipsos sobre confianza y seguridad en Internet, Centre for International Governance Innovation, Waterloo, ON, *www.cigionline.org/internet-survey* (acceso el 15 de abril de 2015).

Economist (2014), "Banking without banks", *The Economist*, 1 de marzo de 2014, *www.economist.com/news/finance-and-economics/21597932-offering-both-borrowers-and-lenders-better-deal-websites-put-two*, (acceso el 22 de octubre de 2014).

Economist (2013), "Taking a bite out of Apple", *The Economist*, 12 de septiembre de 2013, *www.economist.com/news/business/21586344-xiaomi-often-described-chinas-answer-apple-actually-quite-different-taking-bite-out* (acceso el 14 de octubre de 2014).

FCC (2015), Report and Order on *Remand,* Declaratory Ruling, and Order, in the Matter of Protecting and Promoting the Open Internet, 12 de marzo de 2015, Comisión Federal de Comunicaciones, Washington DC, *http://transition.fcc.gov/Daily_Releases/Daily_Business/2015/db0403/FCC-15-24A1.pdf*.

Flurry (2014), "Mobile to television", Flurry Insights, *www.flurry.com/blog/flurry-insights/mobile-television-we-interrupt-broadcast-again#.VG-PgPnF9HX* (acceso el 21 de noviembre de 2014).

Fox, S. y M. Duggan (2013), "Tracking for health", Pew Research Center, 28 de enero de 2013, Pew Research Center, Washington DC, *www.pewinternet.org/2013/01/28/tracking-for-health/*.

GSMA (2013), Socio-economic Impact of mHealth: An Assessment Report for the European Union, Londres, Groupe Speciale Mobile Association y PricewaterhouseCoopers, *www.gsma.com/connectedliving/wp-content/uploads/2013/06/Socio-economic_impact-of-mHealth_EU_14062013V2.pdf*.

GSMA y PwC (2012), Touching Lives through Mobile Health: Assessment of the Global Market Opportunity, Londres, Groupe Speciale Mobile Association y PricewaterhouseCoopers, *www.gsma.com/connectedliving/gsma-pwc-report-touching-lives-through-mobile-health-assessment-of-the-global-market-opportunity/* (acceso el 21 de noviembre de 2014).

IAPP (2014), "Benchmarking privacy management and investments of the Fortune 1000", sitio web de International Association of Privacy Professionals (IAPP), *https://privacyassociation.org/resources/article/benchmarking-privacy-management-and-investments-of-the-fortune-1000-2/* (acceso el 15 de abril de 2015).

IDATE (2014), *Digiworld Yearbook 2014*, IDATE, Montpellier, Francia.

Lunden, I. (2015), "Target Says credit card data breach cost it $162M in 2013-14", *TechCrunch*, 25 de febrero de 2015, *http://techcrunch.com/2015/02/25/target-says-credit-card-data-breach-cost-it-162m-in-2013-14/* (acceso el 15 de abril de 2015).

Massolution (2013), *2013CF: The Crowdfunding Industry Report*, Massolution, Los Angeles, CA, *www.crowdsourcing.org/editorial/2013cf-the-crowdfunding-industry-report/25107* (acceso el 13 de abril de 2015).

NETmundial (2014), *NETmundial Multistakeholder Statement*, *http://netmundial.br/wp-content/uploads/2014/04/NETmundial-Multistakeholder-Document.pdf* (acceso el 4 de abril de 2015).

NN.UU. (2014), *Open Working Proposal for Sustainable Development Goals*, Informe completo del Grupo de Trabajo Abierto de la Asamblea General sobre los Objetivos de Desarrollo Sostenible, documento A/68/970, Naciones Unidas, Nueva York, *https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/1579SDGs%20Proposal.pdf.*

OCDE (2015a), *Data Driven Innovation for Growth and Well-Being,* OECD Publishing, París, próxima publicación.

OCDE (2015b), *Improving* the International Comparability of Statistics Produced by Computer Security Incident *Response* Team, OECD Publishing, París, próxima publicación.

OCDE (2015c), *Trust in a Data-Driven Economy: Data and Analytics: Prospects for Growth and Well-being*, OCDE, París.

OCDE (2014a), *Measuring the Digital Economy: A New Perspective*, OECD Publishing, París.

OCDE (2014b), "Access network speed tests", *OECD Digital Economy Papers*, No. 237, OECD Publishing, París, DOI: *http://dx.doi.org/10.1787/5jz2m5mr66f5-en.*

OCDE (2014c), "Cloud computing: The concept, impacts and the role of government policy", *OECD Digital Economy Papers,* No. 240, OECD Publishing, París. DOI: *http://dx.doi.org/10.1787/5jxzf4lcc7f5-en.*

OCDE (2014d), "Social Media Use by Governments. A Policy Primer to Discuss Trends, Identify Policy Opportunities and Guide Decision Makers", *OECD Working Papers on Public Governance,* No. 26, OCDE, París, *http://dx.doi.org/10.1787/5jxrcmghmk0s-en.*

OCDE (2014e), "Wireless market structures and network sharing", *OECD Digital Economy Papers*, No. 243, OECD Publishing, París, DOI: 10.1787/20716826.

OCDE (2014f), *Recommendation of the Council on Digital Government Strategies*, OECD Publishing, París, *www.oecd.org/gov/public-innovation/recommendation-on-digital-government-strategies.htm.*

OCDE (2013a), *The Internet Economy on the Rise: Progress since the Seoul Declaration*, OECD Publishing, París, DOI: *http://dx.doi.org/10.1787/9789264201545-en* (acceso el 13 de abril de 2015).

OCDE (2013b), *Strengthening Health Information Infrastructure for Health Care Quality Governance: Good Practices, New Opportunities and Data Privacy Protection Challenges*, OECD Health Policy Studies, OECD Publishing, París, DOI: *http://dx.doi.org/10.1787/9789264193505-en.*

OCDE (2013c), *Recommendation of the Council Concerning Guidelines Governing the Protection of Privacy and Transborder Flows of Personal Data*, OCDE, París, *http://oe.cd/privacy.*

OCDE (2012), *OECD Internet Economy Outlook 2012*, OECD Publishing, París, *www.oecd.org/sti/ieconomy/oecd-internet-economy-outlook-2012-9789264086463-en.htm.*

OCDE (2011), *Recommendation on Principles for Internet Policy Making*, OCDE, París, *www.oecd.org/sti/ieconomy/49258588.pdf.*

OCDE (2008), *Recommendation of the Council for Enhanced Access and More Effective Use of Public Sector Information*, OECD Publishing, París, *www.oecd.org/sti/oecdrecommendationonpublicsectorinformationpsi.htm.*

Ofcom (2014), Promoting *Investment and Innovation* in the Internet of Things, Ofcom, London, *http://stakeholders.ofcom.org.uk/consultations/iot/* (acceso el 15 de abril de 2015).

Our Mobile Planet (2013), *Our Mobile Planet — Full Data Sets and Country Reports*, Google, Mountain View, CA, *http://think.withgoogle.com/mobileplanet/en-gb/downloads/* (acceso el 13 de abril de 2015).

Pew Research Center (2014), *Few Feel that the Government or Advertisers can be Trusted,* Pew Research Center, Washington DC, *www.pewinternet.org/2014/11/12/few-feel-that-the-government-or-advertisers-can-betrusted/* (acceso el 13 de abril de 2015).

PricewaterhouseCoopers (2015), *MoneyTree Survey Report*, Febrero, Londres, Pwc.

PwC (2014a), *Retail Banking 2020: Evolution or Revolution?* PricewaterhouseCoopers, Londres, *www.pwc.com/et_EE/EE/publications/assets/pub/pwc-retail-banking-2020-evolution-or-revolution.pdf*.

PwC (2014b), *Internet Advertising — Key Insights at a Glance*, PricewaterhouseCoopers, Londres, *www.pwc.com/gx/en/global-entertainment-media-outlook/segment-insights/internet-advertising.jhtml* (acceso el 20 de noviembre de 2014).

research2guidance (2014), *mHealth App Developer Economics 2014: The State of the Art of mHealth App Publishing*, research2guidance, Berlín, *http://research2guidance.com/r2g/research2guidance-mHealth-App-Developer-Economics-2014.pdf*.

Segal, A. (2014), "China's new small leading group on cybersecurity and Internet management", *Forbes*, 27 de febrero de 2014, *www.forbes.com/sites/adamsegal/2014/02/27/chinas-new-small-leading-group-on-cybersecurity-and-internet-management/* (acceso el 15 de abril de 2015).

Simula, H. y T. Ahola (2014), "A network perspective on idea and innovation crowdsourcing in industrial firms, *Industrial Marketing Management*, No. 43, pp. 400-408, *http://dx.doi.org/10.1016/j.indmarman.2013.12.008*.

TechCrunch (2014), "Travel, retail and media are 3 industries taking over the App Store", *TechCrunch*, 18 de octubre de 2014, *http://techcrunch.com/2014/10/18/travel-retail-and-media-are-3-industries-takingover-the-app-store/* (acceso el 22 de octubre de 2014).

Weller, D. y B. Woodcock (2013), "Internet traffic exchange: Market developments and policy challenges", *OECD Digital Economy Papers*, No. 207, OECD Publishing, París, DOI: *http://dx.doi.org/10.1787/5k918gpt130q-en*.

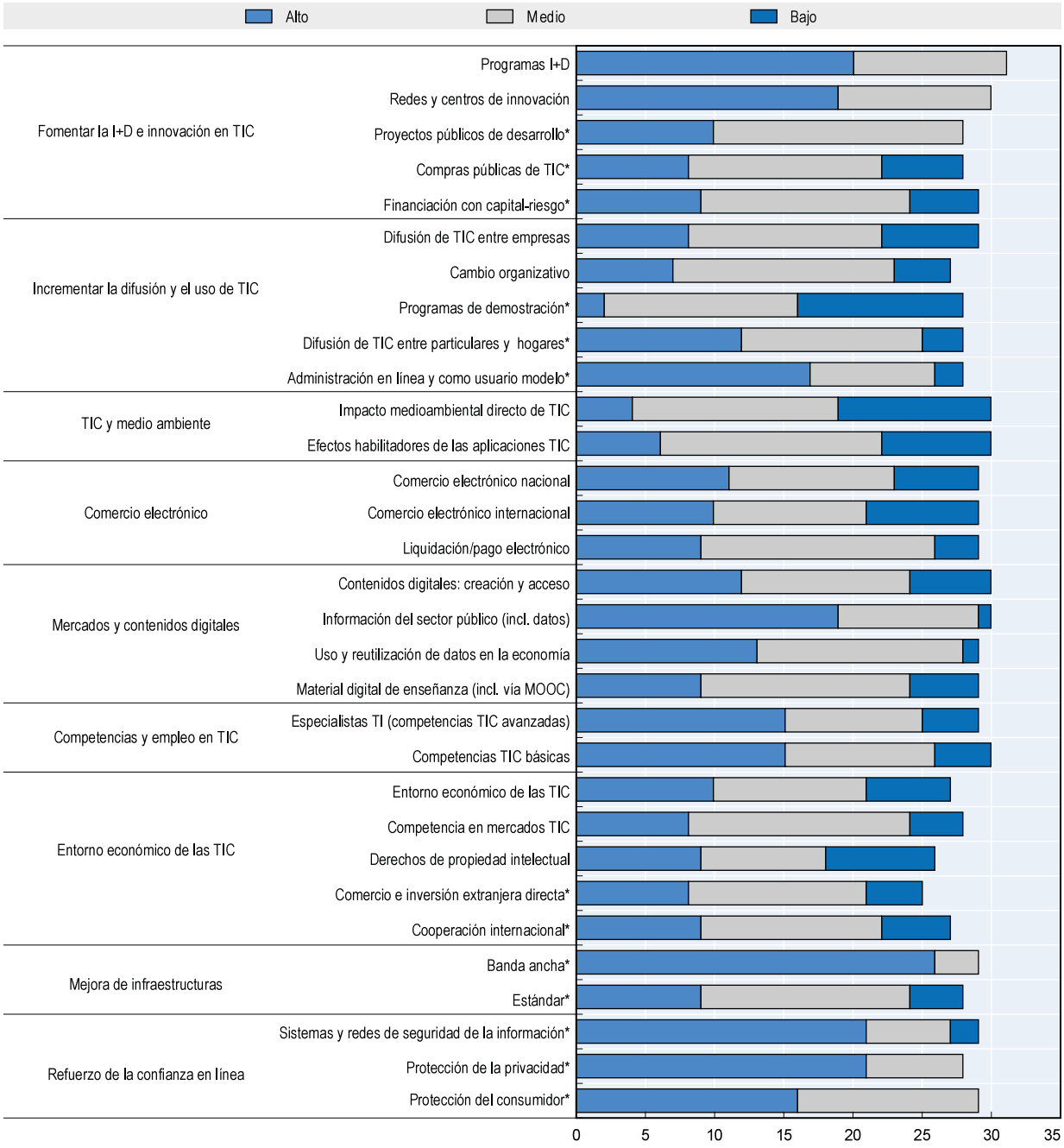
Wilson, K. y M. Testoni (2014), "Improving the role of equity crowdfunding in Europe's capital markets", *Bruegel Policy Contribution Issue*, 2014/09.

WSTS (World Semiconductor Trade Statistics) (2015), *WSTS Historical Billings Report*, *www.wsts.org/Teaser-Left/Historical-Billings-Report*.

ANEXO

Gráfico A.1 **Prioridades actuales de las políticas de TIC, 2014**

Número de respuestas



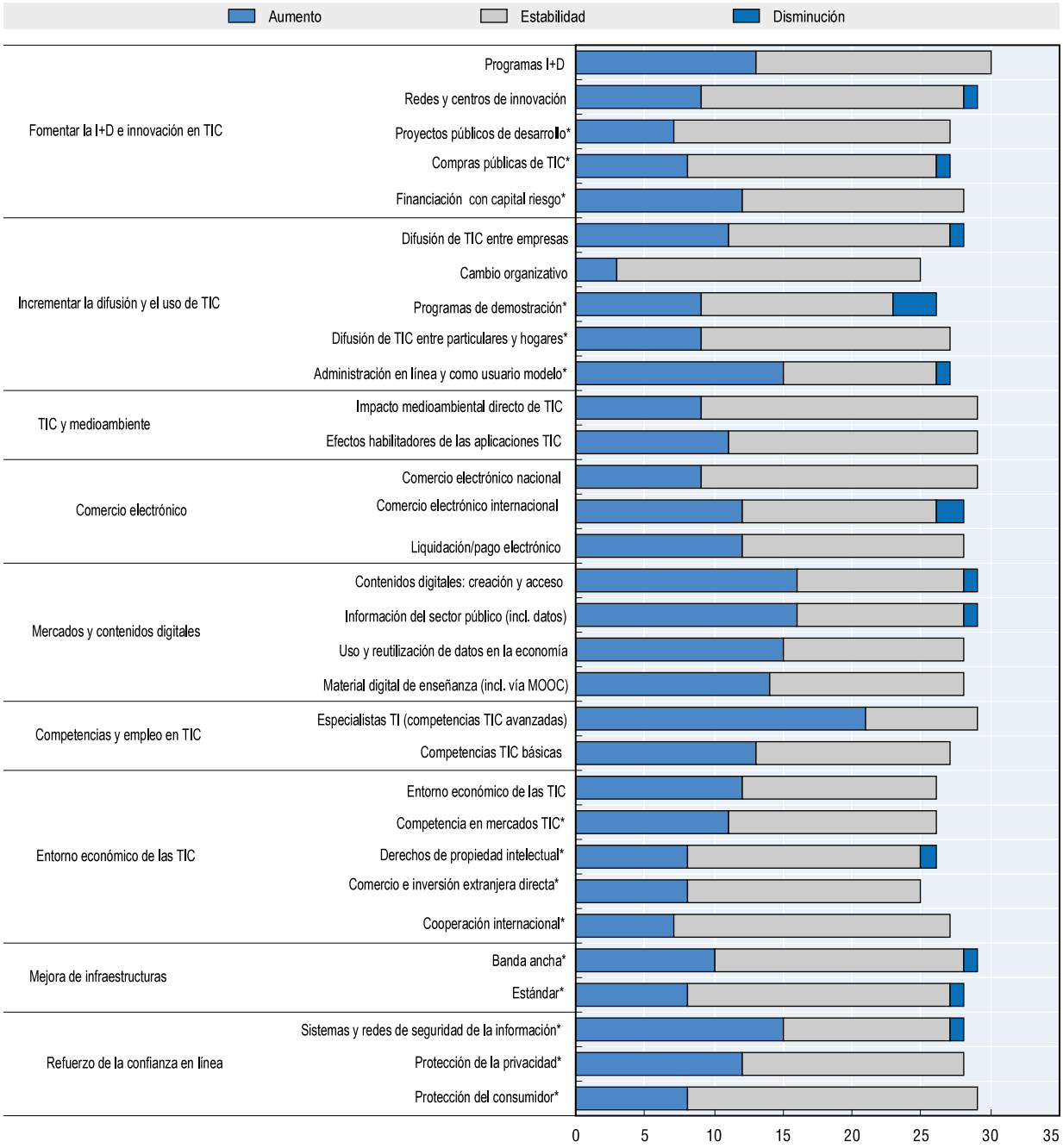
*Nota: *Estos ámbitos de política no han sido objeto del cuestionario de 2014 sobre políticas. Figuran aquí porque: (i) están incluidas en las estrategias nacionales de economía digital, y (ii) algunas de ellas están siendo examinadas por otros comités que llevan a cabo encuestas conexas (p. ej. el Comité de Gobernanza Pública en relación con la administración electrónica y las compras públicas de TIC).*

Fuente: Basado en las respuestas detalladas de 31 países (incluyendo 25 países de la OCDE) al cuestionario de la OCDE sobre las prioridades de política actuales y futuras, enviado en junio de 2014 a efectos de elaborar las Perspectivas sobre la economía digital.

StatLink http://dx.doi.org/10.1787/888933224286

Gráfico A.2 **Evolución de las prioridades de las políticas de TIC**

Número de respuestas



*Nota: *Estos ámbitos de política no han sido objeto del cuestionario de 2014 sobre políticas. Figuran aquí porque: (i) están incluidas en las estrategias nacionales de economía digital, y (ii) algunas de ellas están siendo examinadas por otros comités que llevan a cabo encuestas conexas (p. ej. el Comité de Gobernanza Pública en relación con la administración electrónica y las compras públicas de TIC).*

Fuente: Basado en las respuestas detalladas de 31 países (incluyendo 25 países de la OCDE) al cuestionario de la OCDE sobre las prioridades de política actuales y futuras, enviado en junio de 2014 a efectos de elaborar las Perspectivas sobre la economía digital.

StatLink http://dx.doi.org/10.1787/888933224297

Capítulo 2

Fundamentos de la economía digital

Internet, las redes de banda ancha, las aplicaciones móviles, los servicios de TI y el hardware constituyen los fundamentos de la economía digital. En este capítulo se examinan las últimas tendencias y las características estructurales del sector de TIC, los mercados de telecomunicaciones y las infraestructuras y servicios de banda ancha. Al analizar el crecimiento del valor añadido y del empleo, los cambios del comercio internacional, el gasto en I+D, las actividades de innovación y los ingresos de los servicios de telecomunicaciones, las tasas de penetración, el tamaño de la red, las velocidades de banda ancha y los precios, este capítulo pone de manifiesto la función fundamental de los sectores de la información y comunicación como motores del crecimiento y la innovación en la economía digital.

2.1 El sector de TIC

Evolución reciente

El sector de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) ha demostrado una cierta resiliencia ante la crisis económica mundial de 2007-09 pero, en 2014, aún no se había recuperado plenamente. El crecimiento de la producción de las industrias manufactureras de TIC fue débil desde finales de 2010 en adelante en la mayoría de los países, especialmente en los más castigados por la crisis (gráfico 2.1a). La misma tendencia siguieron los servicios informáticos y de telecomunicaciones, aunque los efectos de la crisis fueron más suaves en ambos sectores (gráficos 2.1b y 2.1c).

Las tasas de crecimiento del sector de semiconductores –cuyas fluctuaciones cíclicas parecen anticiparse a otros sectores de TIC– repuntaron al alza en el primer semestre de 2014, pero posteriormente empezaron a decaer (gráfico 2.2). Según las previsiones, esta tendencia persistirá en 2015-16. La inversión de capital-riesgo, que es un indicador de las próximas oportunidades de negocio, presenta unas perspectivas más halagüeñas. En Estados Unidos, la inversión de capital-riesgo alcanzó cerca de 15.000 millones de USD en el cuarto trimestre de 2014, su máximo nivel desde la burbuja de las empresas puntocom (gráfico 2.3). El porcentaje de capital-riesgo estadounidense destinado al sector de TIC se elevó de un 48% a un 67% entre 2011 y 2014. En ese mismo año, los servicios TIC representaron por sí solos más de un 40% de las inversiones totales estadounidenses de capital-riesgo.

Valor añadido y empleo en el sector de TIC

En 2013, en el área de la OCDE el sector de TIC representaba un 5,5% del valor añadido total, lo que equivale a aproximadamente 2,4 billones de USD (gráfico 2.4). Este porcentaje muestra grandes variaciones entre países, oscilando entre un 10,7% del valor añadido en Corea y menos de un 3% en Islandia y México. El segundo mayor porcentaje corresponde a Irlanda y Japón (7%), seguidos por Suecia y Hungría (más del 6%).

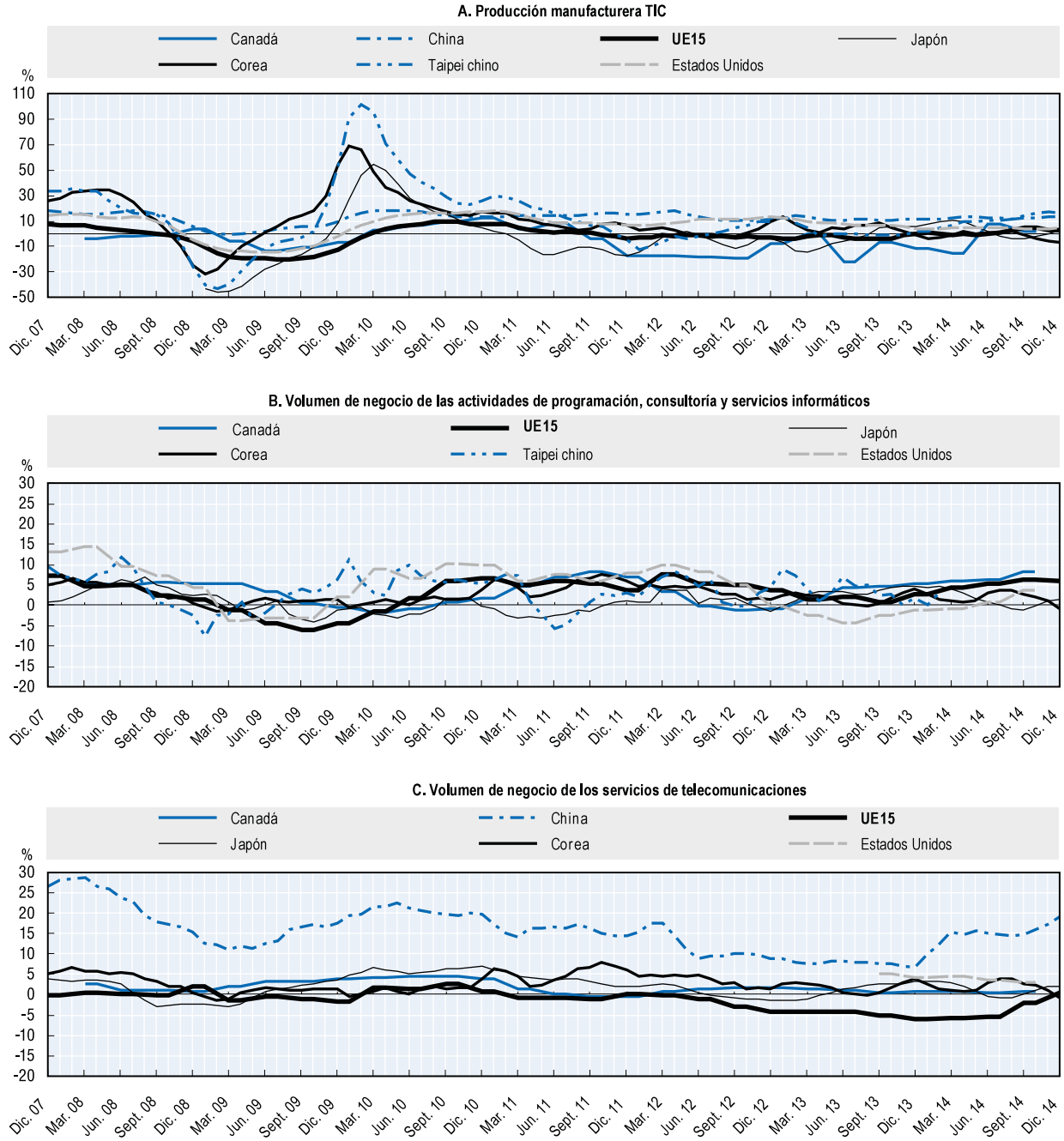
Más de dos terceras partes del sector de TIC en la OCDE corresponden a las TI y otros servicios de información (un 2% del valor añadido total) y a las telecomunicaciones (un 1,7%). Los ordenadores y los productos electrónicos y ópticos, por una parte, y la edición de software, por otra, representan un 1,4% y un 0,3% respectivamente del valor añadido total. El grado de especialización, sin embargo, varía considerablemente entre países. Corea presenta el mayor grado de especialización en ordenadores, productos electrónicos y ópticos (más de un 7% del valor añadido total), Luxemburgo en telecomunicaciones (un 3%) e Irlanda, Suecia y Reino Unido se especializan en TI y otros servicios de la información (un 3%).

El porcentaje de los bienes y servicios TIC en el valor añadido total de la OCDE permaneció estable entre 2007 y 2013 (gráfico 2.5). En ciertos países, dicho porcentaje decreció en los años siguientes a la crisis: Finlandia (-4,9 puntos porcentuales), Francia (-0,8) México (-0,7), Países Bajos (-0,5), Dinamarca, Alemania e Italia (-0,4). En algunos casos, el retroceso relativo del sector de TIC comenzó antes de la crisis, a raíz de la burbuja puntocom: Irlanda (-2,1 puntos porcentuales), Luxemburgo (-1,6), Austria (-0,8) y Francia

(-0.4). A lo largo de todo el período (2001-13), el porcentaje del sector de TIC se incrementó en la República Checa (1,2), Estonia y Eslovenia (0,9).

Gráfico 2.1 **Crecimiento del sector de TIC, diciembre 2007- diciembre 2014**

Variación porcentual interanual, media móvil a tres meses



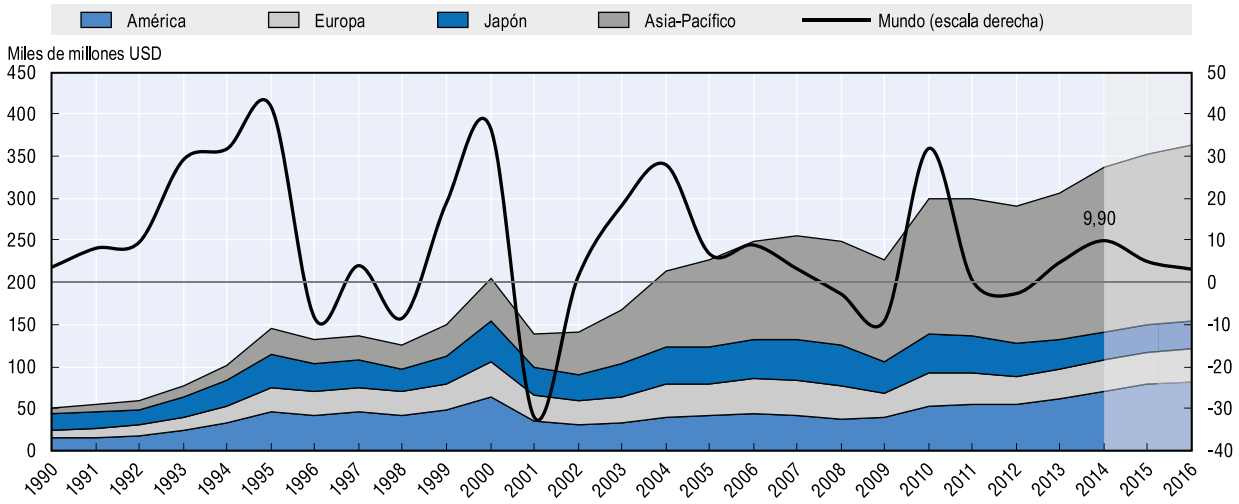
Notas: Datos desestacionalizados. La Unión Europea a 15 comprende los siguientes 15 países: Austria, Bélgica, Dinamarca, Finlandia, Francia, Alemania, Grecia, Irlanda, Italia, Luxemburgo, Países Bajos, Portugal, España, Suecia y Reino Unido. Para Canadá y Taipei chino, los datos corresponden a los servicios de procesamiento de datos y diseño de sistemas informáticos. En el caso de Corea, los datos son la suma de los servicios de la información.

Fuentes: Cálculos de la OCDE basados en datos de institutos nacionales de estadística, indicadores a corto plazo y la base de datos de Eurostat – estadísticas a corto plazo sobre empresas, mayo de 2015.

StatLink http://dx.doi.org/10.1787/88893322433

Gráfico 2.2 **Mercado mundial de semiconductores por regiones, 1990-2016**

Ventas anuales, miles de millones USD, precios corrientes y crecimiento interanual



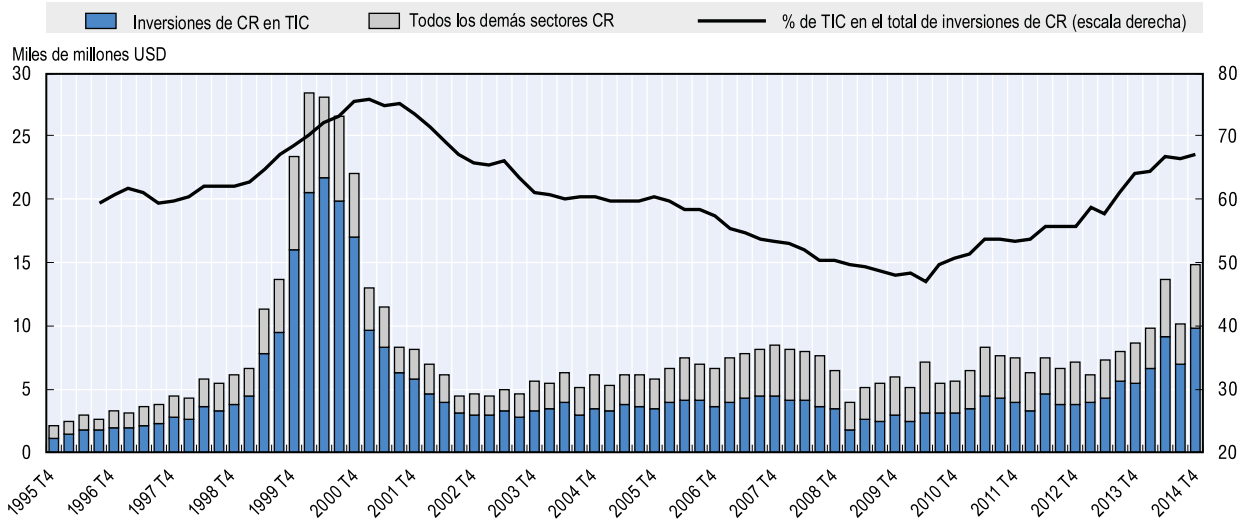
Nota: Los datos de 2015 y 2016 son estimaciones.

Fuente: World Semiconductor Trade Statistics (WSTS), febrero de 2015.

StatLink http://dx.doi.org/10.1787/888933224336

Gráfico 2.3 **Inversión trimestral de capital-riesgo (CR) y evolución de la cuota de esa inversión en el sector estadounidense de TIC, 4T 1995- 4T 2014**

Miles de millones USD y crecimiento interanual, media móvil 4T



Notas: A los presentes efectos, el sector de TIC en conjunto se define como la suma de las siguientes industrias: software, servicios de TI y telecomunicaciones, semiconductores, ordenadores y periféricos, equipos de red, instrumentos y dispositivos electrónicos, medios de comunicación y entretenimiento (incluidos dispositivos electrónicos de consumo, como TV, equipos de música y juegos). El porcentaje de TIC en el total se expresa como media móvil del 4T.

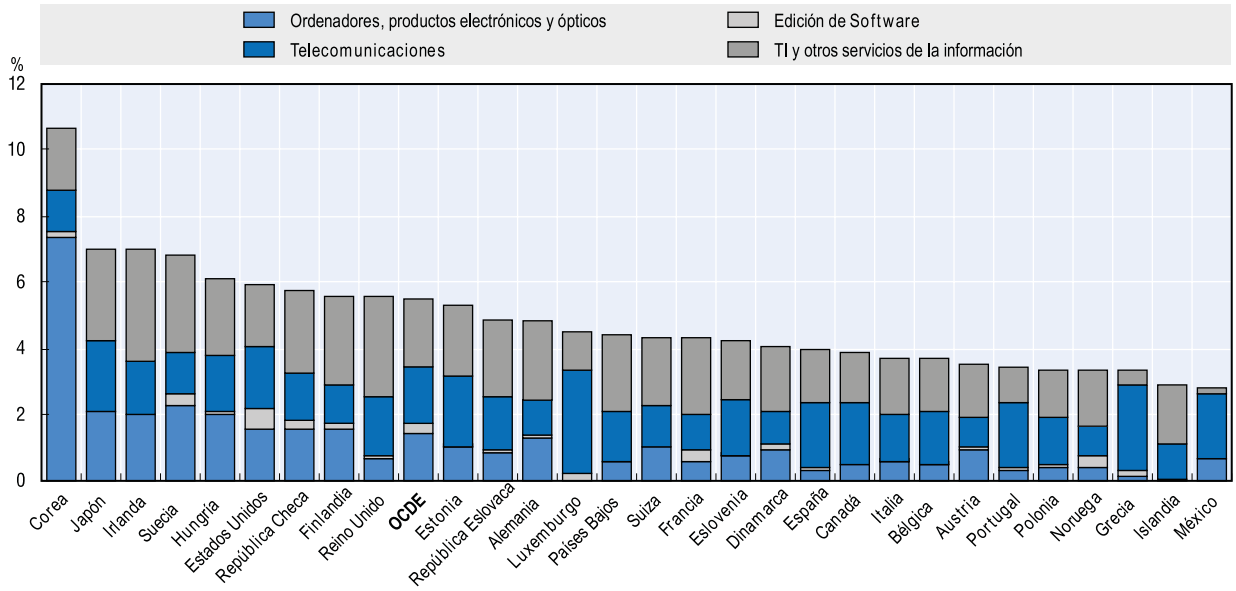
Fuente: Informe PricewaterhouseCoopers/National Venture Capital Association MoneyTree™, basado en datos de Thomson Reuters, febrero de 2015.

StatLink http://dx.doi.org/10.1787/88893322433

La fabricación de ordenadores y equipos electrónicos y, en menor medida, los servicios de telecomunicaciones han perdido peso como consecuencia de una combinación de factores, a saber, la deslocalización de la producción a países no pertenecientes a la OCDE, el descenso de los precios unitarios y un incremento menos que proporcional de la demanda final (OCDE, 2014a). Entre 2001 y 2013, el porcentaje que representa la fabricación de productos TIC cayó de un 1,7% a un 1,4% del valor añadido total. Dicho porcentaje sólo subió en Corea y en algunos países de Europa del Este, que han resultado favorecidos por la deslocalización, pero se redujo drásticamente en Finlandia e Irlanda. El porcentaje que representan los servicios de telecomunicaciones también disminuyó de un 2% a un 1,7% con respecto a 2001, y aún más con respecto al máximo de 2003-04, como consecuencia de la acusada caída de los precios.

Gráfico 2.4 **Valor añadido del sector de TIC y sus subsectores, 2013**

Como porcentaje del valor añadido a precios corrientes



Notas: A estos efectos, el sector de TIC es la suma de los sectores ISIC rev.4 26, 582, 61 y 62-63. Los datos correspondientes a Alemania, Islandia, Irlanda, Polonia, España, Suecia, Suiza y Reino Unido se refieren a 2012. Los datos de Canadá y Portugal corresponden a 2011. Los datos de Irlanda y Reino Unido están referidos al SCN 93 y fueron extraídos en octubre de 2014. Los del resto de países lo están al SCN 2008. No se dispuso de los datos de edición de software de Canadá, Islandia, Irlanda, Japón y México, por lo que no se incluyen en la definición. En el caso de Suiza, se indica el porcentaje del sector de TIC tal como lo define la OCDE (2011a). En este caso concreto, el porcentaje no es totalmente comparable con el del resto de países.

Fuente: OCDE, Base de datos de cuentas nacionales; Eurostat, Estadísticas de cuentas nacionales y fuentes nacionales, abril de 2015.

StatLink http://dx.doi.org/10.1787/888933224356

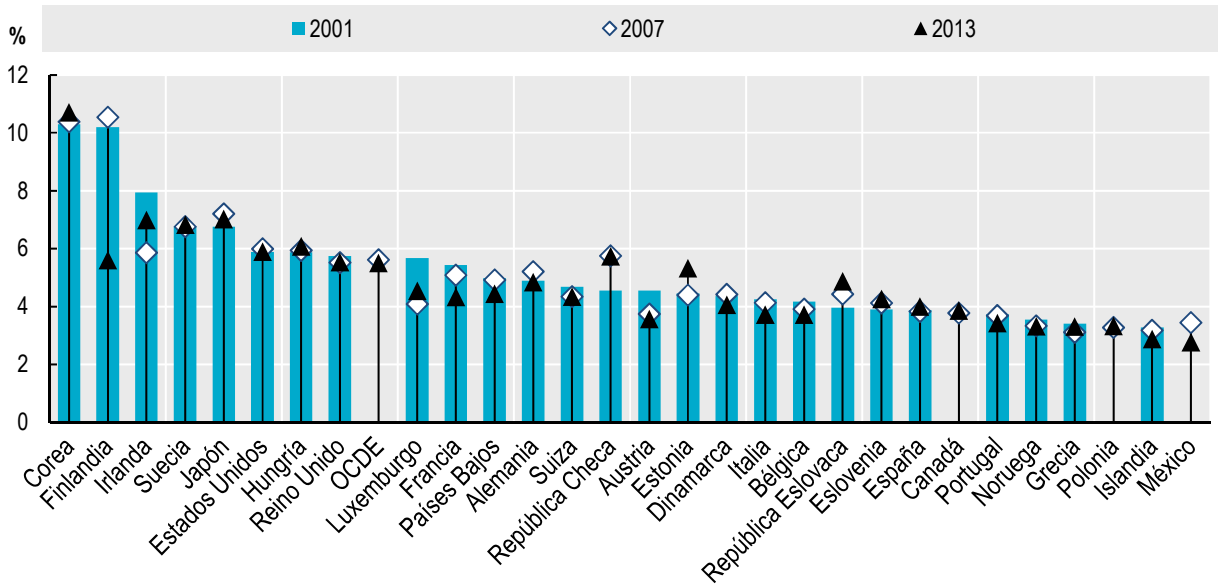
En el mismo período, el porcentaje de la edición de software en el valor añadido total permaneció en un 0,3%, mientras que el porcentaje de los servicios de TI se elevó en todas las economías de las que se tienen datos, desde un 1,8% a un 2%, compensando en gran medida las pérdidas registradas en otros sectores de TIC. En la República Checa, Estonia, Finlandia, Hungría, la República Eslovaca y Eslovenia, el porcentaje que los servicios de TI suponen en el valor añadido total se elevó aproximadamente 1 punto porcentual o más. Incluso en las economías más grandes, como Alemania, Japón, España, Reino Unido y Estados Unidos, el porcentaje de servicios de TI subió en torno a 0,5 puntos porcentuales. Pese a la creciente importancia de los servicios de TI, las diferencias entre países en cuanto

al porcentaje global del sector de TIC continúan dependiendo principalmente del peso relativo de las industrias manufactureras de TIC y, en menor medida, de las actividades de edición de software.

En 2013, en el sector de TIC trabajaban más de 14 millones de personas, cifra que equivale a casi un 3% del empleo total de la OCDE (gráfico 2.6). Este porcentaje fluctúa entre más de un 4% en Irlanda y Corea, y menos de un 2% en Grecia, Portugal y México. Los servicios de TI y otros servicios de la información, junto con el sector de las telecomunicaciones, acaparan un 80% del empleo del sector de las TIC en el área de la OCDE. Durante el período 2001-2013, la contribución de las TIC al empleo total descendió en los países con un gran sector de TIC y aumentó en los países en los que dicho sector era reducido. Una posible explicación es que la crisis propició la racionalización en los países con grandes sectores de TIC y favoreció a las empresas de TIC ubicadas en países con bajos costes laborales. Bélgica y Hungría son las únicas excepciones a esta tendencia general (gráfico 2.7)

Gráfico 2.5 **Evolución del valor añadido del sector de TIC, 2001, 2007 y 2013**

Porcentajes del valor añadido total



Nota: A estos efectos, el sector de TIC es la suma de los sectores ISIC rev.4 26, 582, 61 y 62-63. Los datos correspondientes a Alemania, Islandia, Irlanda, Polonia, España, Suecia, Suiza y Reino Unido se refieren a 2012. Los datos de Canadá y Portugal corresponden a 2011. Los datos de Irlanda y Reino Unido están referidos al SCN 93 y fueron extraídos en octubre de 2014. Los del resto de países lo están al SCN 2008. No se dispuso de los datos de edición de software de Canadá, Islandia, Irlanda, Japón y México, por lo que no se incluyen en la definición. En el caso de Suiza, se indica el porcentaje del sector de TIC tal como lo define la OCDE (2011a). En este caso concreto, el porcentaje no es totalmente comparable con el del resto de países. Los datos de México se refieren a 2003 en lugar de a 2001.

Fuente: OCDE, Base de datos de cuentas nacionales, ISIC Rev.4; Eurostat, Estadísticas de cuentas nacionales y fuentes nacionales, abril de 2015.

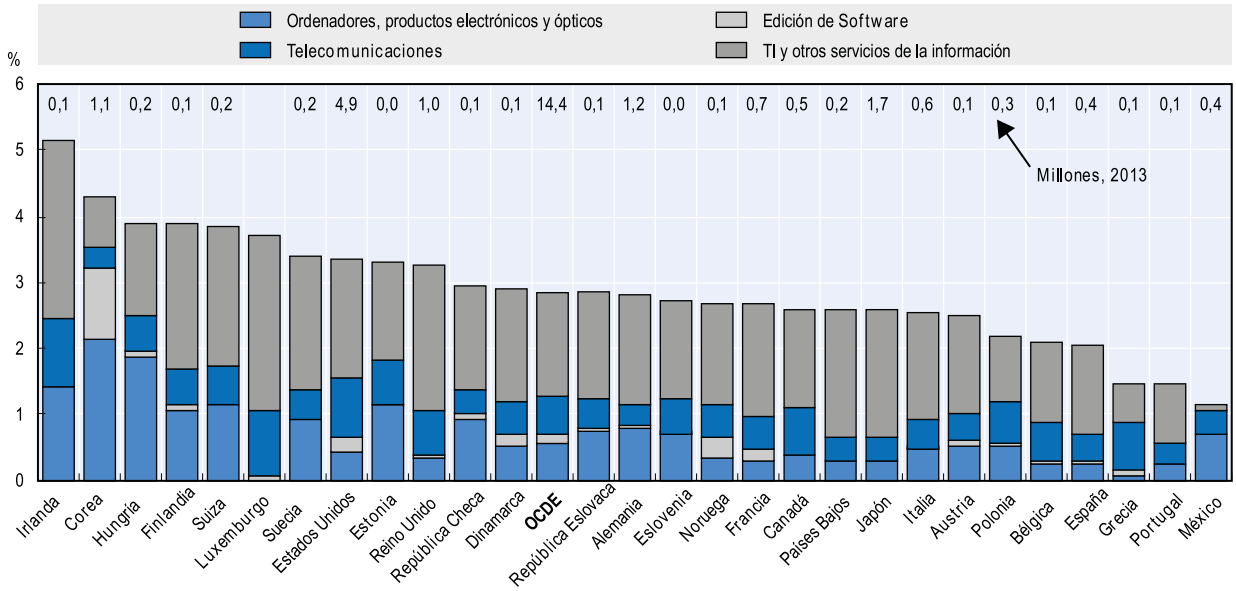
StatLink http://dx.doi.org/10.1787/888933224366

Algunas actividades TIC no se ejercen en el sector de TIC. En consecuencia, los datos sobre especialistas en TIC completan los datos relativos al empleo en actividades de TIC. Los especialistas en TIC dedicados al desarrollo, mantenimiento o explotación de sistemas TIC, o para los que las TIC son parte fundamental de su trabajo (OCDE, 2005; 2012a; 2013), suponían de media un 3,6% del empleo total de la OCDE en 2014 (gráfico 2.8). En los pocos países que tienen datos disponibles referentes a varios años, el porcentaje de especialistas en TIC ha aumentado a un ritmo moderado: desde aproximadamente un 4% a un 4,7% en Canadá, desde un 3,2% a un 4% en Estados Unidos, y desde un 3,6% a un 3,8% en Australia a lo largo de 2003-14.

En los países de la OCDE, una parte notable del valor añadido y de los puestos de trabajo de las TIC corresponde a empresas asociadas extranjeras (es decir, sociedades extranjeras que poseen o controlan a empresas locales). En 2013, el porcentaje del valor añadido de las TIC generado por empresas asociadas extranjeras se elevaba hasta un 80% en Estonia, por encima del 75% en Hungría, un 65% en la República Eslovaca y en torno a un 60% en la República Checa y Polonia. El empleo en el sector de TIC sigue esta misma tendencia, aunque los porcentajes de empleo tienden a ser inferiores por la mayor productividad de las empresas asociadas extranjeras en comparación con las empresas nacionales (gráfico 2.9).

Gráfico 2.6 **Empleo en el sector de TIC y sus subsectores, 2013**

Como porcentaje del empleo total



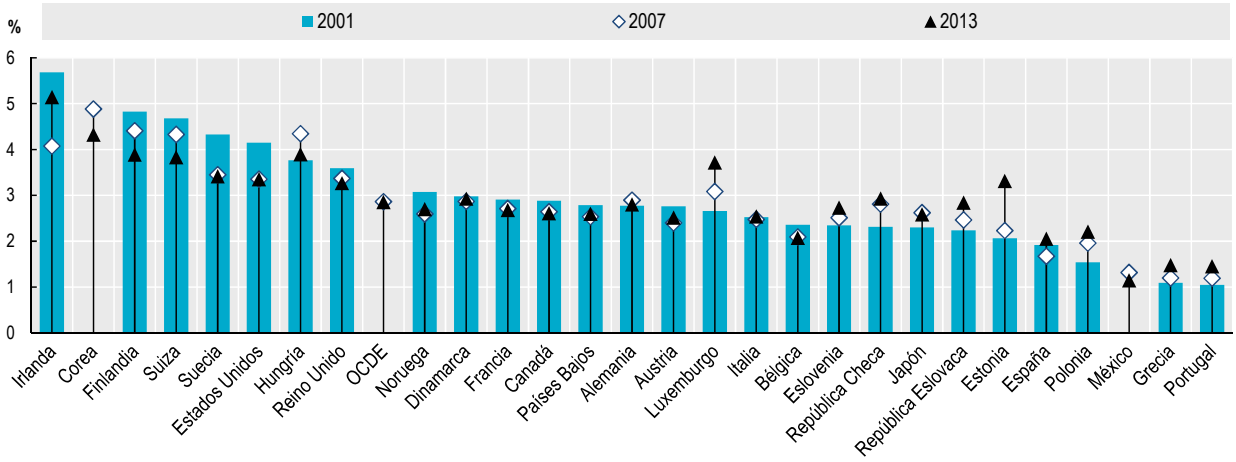
Notas: A estos efectos, el sector de TIC es la suma de los sectores ISIC rev.4 26, 582, 61 y 62-63. Los datos correspondientes a Francia, Alemania, Irlanda, Japón, España y Suiza se refieren a 2012. Los datos de México, Portugal y Suecia corresponden a 2011. Los datos de Irlanda, México, Portugal y Suecia están referidos al SCN 93 y fueron extraídos en octubre de 2014. No se dispuso de los datos de edición de software de Canadá, Irlanda, Japón, México, Países Bajos, Portugal y Suecia, por lo que no se incluyen en la definición. En el caso de Suiza, se indica el porcentaje del sector de TIC tal como lo define la OCDE (2011a). En este caso concreto, el porcentaje no es totalmente comparable con el del resto de países.

Fuentes: OCDE, Base de datos de cuentas nacionales, ISIC Rev.4; Eurostat, Estadísticas de cuentas nacionales y fuentes nacionales, abril de 2015.

StatLink *http://dx.doLorg/10.1787/888933224376*

Gráfico 2.7 **Evolución del empleo en el sector de TIC, 2001, 2007 y 2013**

Como porcentaje del empleo total



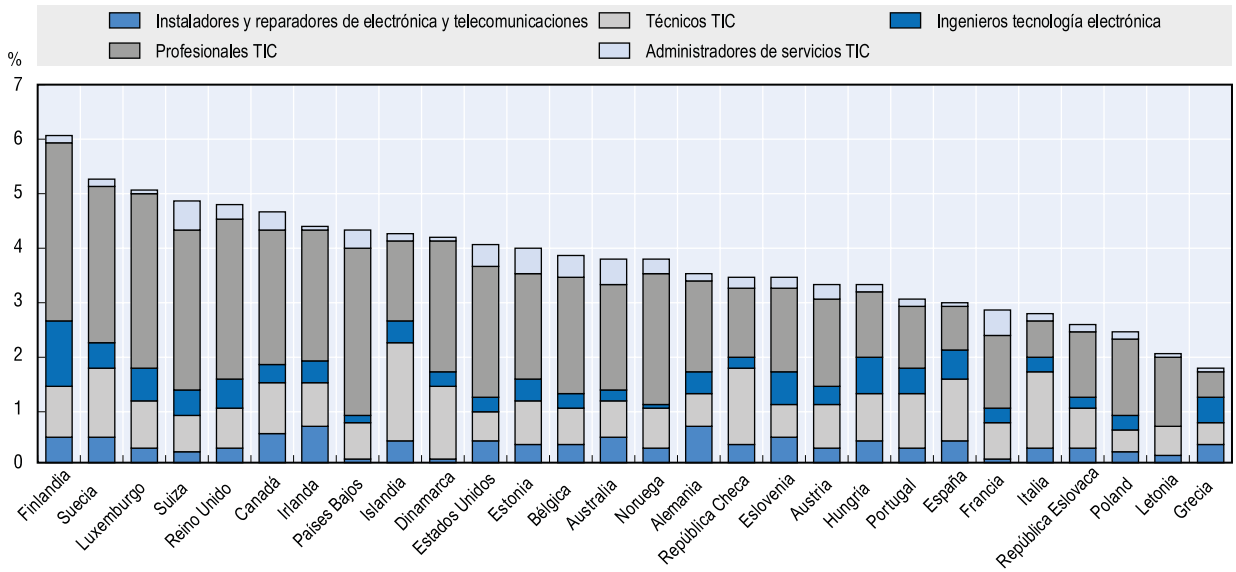
Notas: A estos efectos, el sector de TIC es la suma de los sectores ISIC rev.4 26, 582, 61 y 62-63. Los datos correspondientes a Francia, Alemania, Irlanda, Japón, España y Suiza se refieren a 2012. Los datos de México, Portugal y Suecia corresponden a 2011. Los datos de Irlanda, México, Portugal y Suecia están referidos al SCN 93 y fueron extraídos en octubre de 2014. No se dispuso de los datos de edición de software de Canadá, Irlanda, Japón, México, Países Bajos, Portugal y Suecia, por lo que no se incluyen en la definición. En el caso de Suiza, se indica el porcentaje del sector de TIC tal como lo define la OCDE (2011a). En este caso concreto, el porcentaje no es totalmente comparable con el del resto de países.

Fuentes: OCDE, Base de datos de cuentas nacionales, ISIC Rev.4; Eurostat, Estadísticas de cuentas nacionales y fuentes nacionales, abril de 2015.

StatLink *http://dx.doLorg/10.1787/888933224381*

Gráfico 2.8 **Especialistas en TIC de países de la OCDE, 2014**

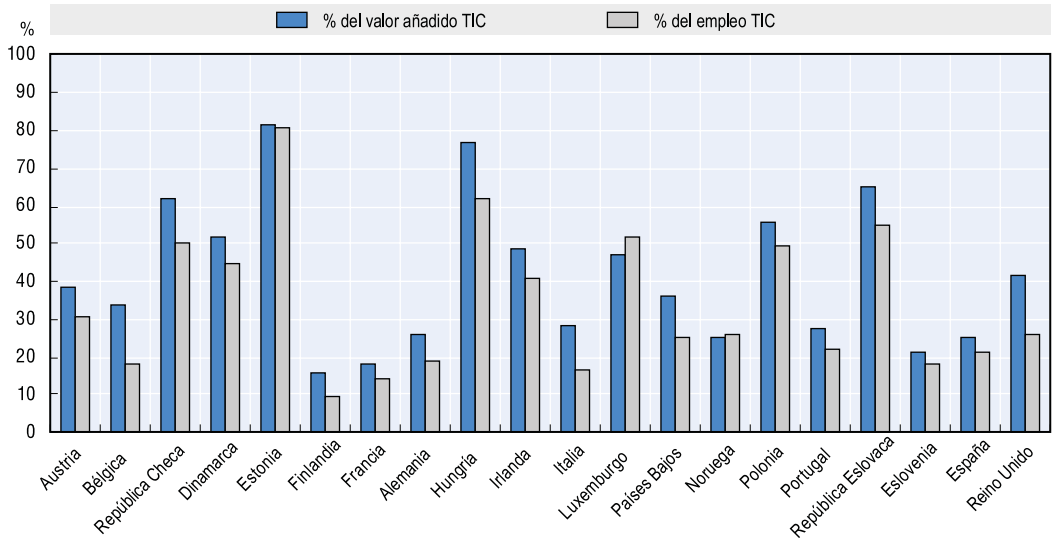
Como porcentaje del empleo total, por categoría



Fuentes: Encuestas de población activa de Australia, Canadá y Europa, así como Encuesta de Población Actual (CPS) de Estados Unidos, abril de 2015.

StatLink *http://dx.doi.org/10.1787/888933224392*

Gráfico 2.9 **Porcentaje en el valor añadido y el empleo del sector de TIC atribuible a asociadas extranjeras, 2013**



Notas: A estos efectos, el sector de TIC es la suma de los sectores ISIC rev.4 26, 61 y 62-63. Los datos corresponden a 2013 o al último año disponible.

Fuentes: OCDE, Base de datos de cuentas nacionales, ISIC Rev.4 y Base de datos de la OCDE sobre actividades de empresas multinacionales, abril de 2015.

StatLink http://dx.doi.org/10.1787/888933224409

Comercio internacional de bienes y servicios TIC

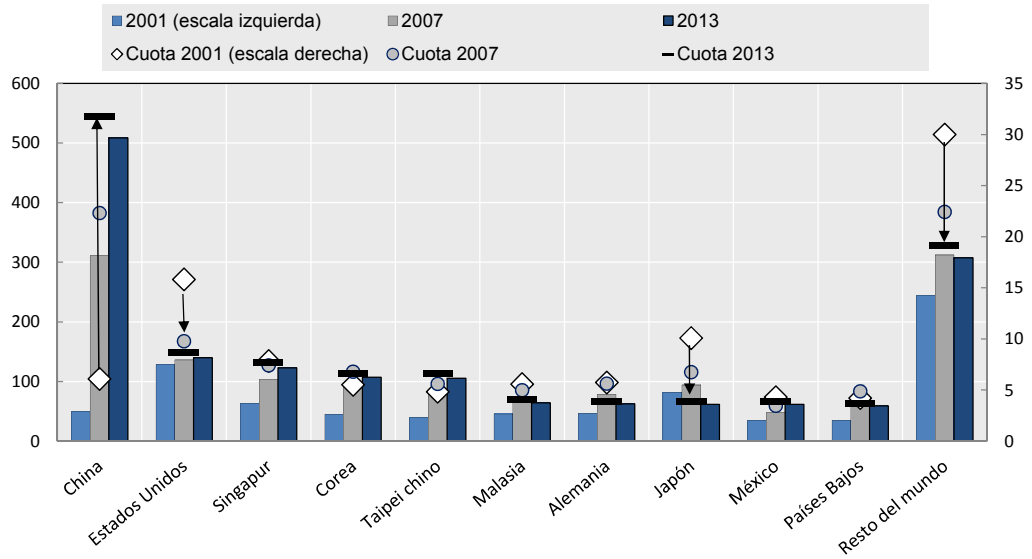
Según los datos comerciales, las exportaciones mundiales de productos TIC han registrado un crecimiento sostenido. La producción y exportación de bienes TIC se están concentrando cada vez más en unas pocas economías (gráfico 2.10a). Las cuotas de Japón y Estados Unidos en las exportaciones mundiales de bienes TIC han disminuido a la mitad entre 2001 y 2013, en parte como consecuencia de la deslocalización de la producción, mientras que en China dicha cuota creció de un 6,1% a casi un 32%, y en términos de dólares estadounidenses se multiplicó por diez. Examinando más detenidamente los países de la OCDE, Corea es la única economía que incrementó su cuota en el mercado mundial de bienes TIC en ese mismo período, mientras que la cuota de México avanzó entre 2007 y 2013, beneficiándose de la deslocalización de actividades internacionales (no sólo estadounidenses) en el marco del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN).

Entre 2001 y 2013, las exportaciones mundiales de productos manufacturados TIC se incrementaron un 6% anual, hasta superar los 1,6 billones de USD. No obstante, el porcentaje de los ordenadores y periféricos en las exportaciones mundiales totales de TIC retrocedió 11 puntos porcentuales (gráfico 2.10b), debido en parte a las caídas generalizadas de los precios unitarios y a la inelasticidad de la demanda final. Tales descensos reflejan una reorientación importante de los patrones del comercio mundial hacia los equipos de telecomunicaciones y los componentes electrónicos.

Gráfico 2.10 **Exportaciones mundiales de bienes TIC, 2001, 2007 y 2013**

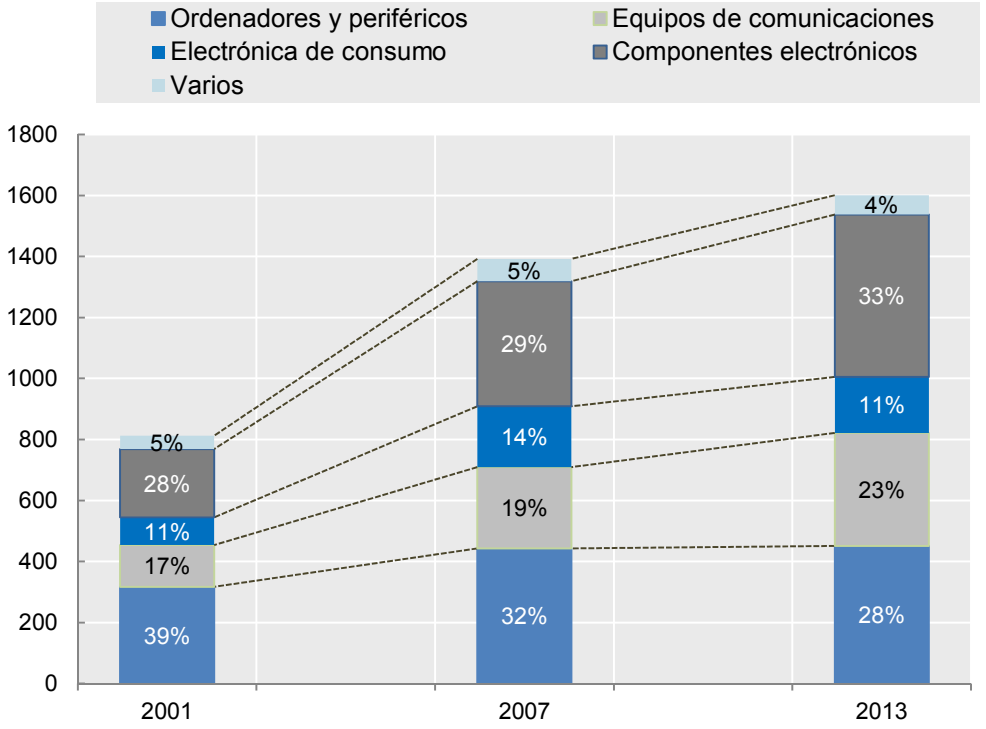
A.Miles de millones USD (escala izquierda) y cuotas porcentuales (escala derecha)

Como porcentaje del empleo total, por categoría



B. Exportaciones mundiales por categoría de producto TIC

Miles de millones USD y como porcentaje del total de exportaciones de bienes TIC



Nota: Las exportaciones mundiales se calculan según las declaraciones de intercambios bilaterales de productos por industria y categoría de uso final (BTDIxE) de 103 países que comunicaron exportaciones TIC en cada uno de los tres años del período; se excluyen las reimportaciones de China y las reexportaciones de Hong Kong, China. Las exportaciones TIC de China se ajustan para tener en cuenta las reimportaciones.

Fuente: OCDE, Bilateral Trade Database by Industry and End-use category (BTDIxE), febrero de 2015.

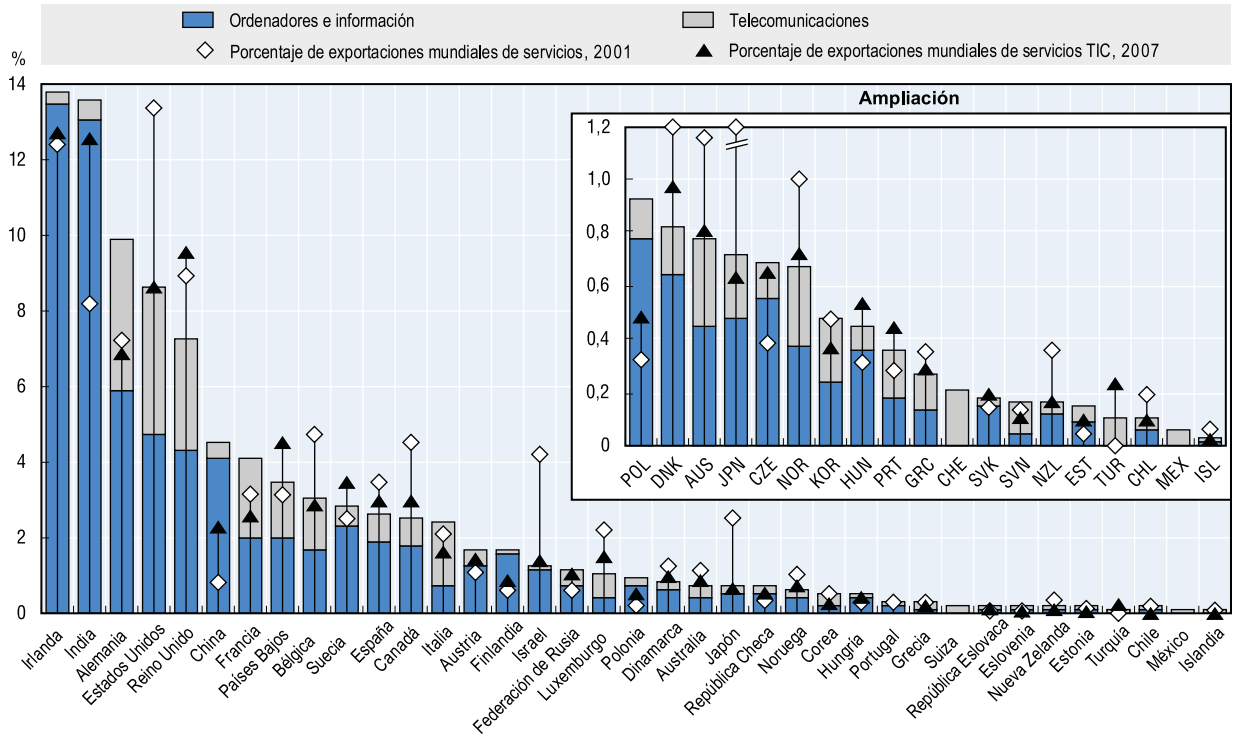
StatLink http://dx.doi.org/10.1787/888933224410

El comercio internacional de servicios TIC creció mucho más rápidamente que el de servicios, cuadriplicándose en términos de dólares constantes hasta alcanzar casi 400.000 millones de USD entre 2001 y 2013. En particular, el porcentaje de los servicios informáticos y de la información casi se duplicó, desde un 3,4% a un 5,8% de las exportaciones mundiales de servicios, mientras que el porcentaje de los servicios de telecomunicaciones repuntó ligeramente. En la OCDE, el porcentaje agregado correspondiente a los servicios informáticos y de la información pasó de un 5,8% a un 8,3% de las exportaciones totales de servicios. No obstante, el cambio de clasificación introducido en 2007 dificulta la interpretación de las tendencias y evoluciones del comercio en ese año.

Al igual que sucede con el comercio de bienes TIC, unas pocas economías acumulan una cuota considerable de las exportaciones mundiales de servicios TIC, si bien se han producido algunos cambios importantes en los últimos años. Irlanda es el principal país exportador de servicios informáticos y de la información, seguido por India, que partió desde un nivel muy modesto. China también está pasando a ser un gran exportador de servicios TIC, junto con Alemania, Reino Unido y Estados Unidos. En conjunto, estos países representan más de un 60% de las exportaciones totales de servicios TIC. Los mayores exportadores de servicios de telecomunicaciones son Estados Unidos, las mayores economías europeas y Países Bajos (gráfico 2.11)

Gráfico 2.11 **OCDE y principales exportadores de servicios TIC, 2001, 2007 y 2013**

Cuotas porcentuales del total de exportaciones mundiales



Notas: En el caso de Dinamarca, los datos corresponden a 2004 en lugar de a 2001. Los datos correspondientes a Chile, Islandia e Israel se refieren a 2012. En el caso de Luxemburgo, los datos corresponden a 2002 en lugar de a 2001. Los datos correspondientes a México y Suiza no incluyen las exportaciones de ordenadores y de servicios de la información.

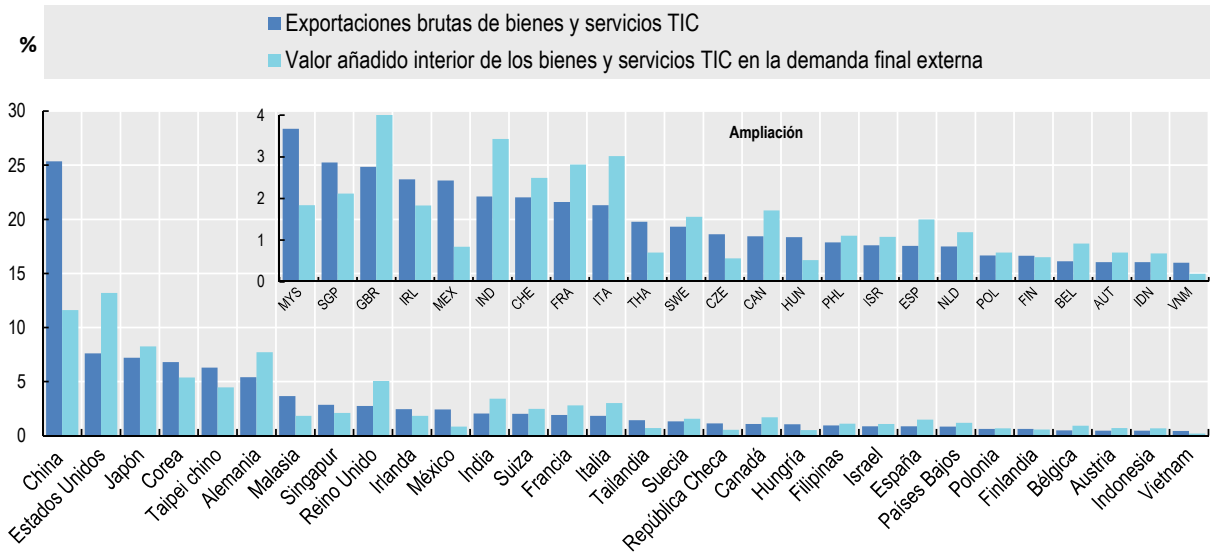
Fuente: UNCTAD, UNCTADstat, febrero de 2015. http://unctadstat.unctad.org.

StatLink http://dx.doi.org/10.1787/888933224437

En gran medida, estas tendencias obedecen al aumento del comercio de insumos intermedios (es decir, bienes y servicios utilizados en el proceso de producción). La drástica subida de las exportaciones TIC de China, por ejemplo, se ha visto acompañada de un aumento proporcional de sus importaciones de insumos intermedios TIC, en especial, en las zonas manufactureras. En consecuencia, el porcentaje que representa China en el valor añadido de bienes y servicios TIC integrados en los productos terminados es considerablemente inferior a su cuota en las exportaciones mundiales brutas. En 2011, las exportaciones estadounidenses de bienes y servicios TIC fueron superiores que las chinas en términos de valor añadido, en parte a raíz de la elevada presencia de servicios estadounidenses TIC en los productos terminados. Esa integración de servicios TIC también explica los altos porcentajes correspondientes a India y Reino Unido en el valor añadido (gráfico 2.12).

Gráfico 2.12 **Comercio de bienes y servicios TIC – exportaciones brutas y valor añadido, 2011**

Cuotas porcentuales del total mundial



Fuente: OCDE, Base de datos de flujos entrantes y salientes entre países (ICIO), abril de 2015.

StatLink http://dx.doi.org/10.1787/888933224445

Innovación en el sector de TIC

Actualmente las TIC juegan un papel fundamental en las actividades de innovación. Las empresas del sector de las TIC son líderes en todos los tipos de actividades de innovación, en tanto que las empresas innovadoras con frecuencia utilizan intensivamente las TIC.

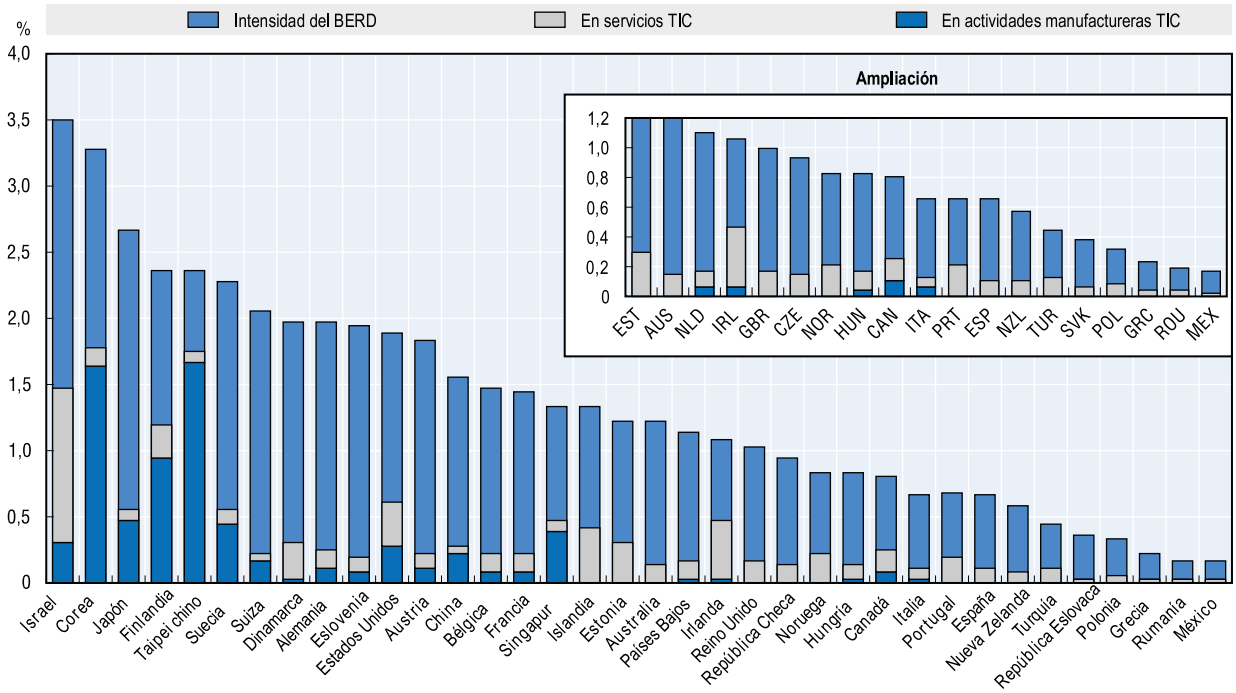
En la mayoría de los países de la OCDE, el sector de las TIC supone el mayor porcentaje de Gasto Empresarial en Investigación y Desarrollo (BERD), llegando a casi un 33% del BERD total y un 0,5% del PIB en la mayoría de los países (gráfico 2.13). En 2013, el BERD en TIC en relación con el PIB fue más alto en Taipei chino (1,77%), Corea (1,75%), Israel (1,5%) y Finlandia (1,2%), seguidos por Estados Unidos, Japón y Suecia (en torno a un 0,6%).

En general, los gastos en I+D en el sector de TIC tienden a concentrarse en el sector manufacturero de TIC, que supone más de un 60% del BERD en TIC de la OCDE. En 2013, Taipei chino y Corea dedicaron más de un 70% y un 50% de su BERD total a la fabricación de productos TIC. Pese a la caída de las actividades de Nokia, Finlandia sigue destinando más

de un 40% de su BERD total a la fabricación de productos TIC, seguida de Singapur, Japón, Estados Unidos y Suecia, países que dedican más de un 20% del BERD total a la fabricación de productos TIC. En Israel, China, Canadá, Alemania, Italia y Francia, el porcentaje de BERD destinado a las TIC oscila entre un 10% y un 20% del total.

Gráfico 2.13 **Intensidad del Gasto Empresarial en I+D (BERD), total y en TIC, 2013**

Como porcentaje del PIB



Notas: El sector de TIC se define como la suma de "actividades manufactureras TIC" y "servicios TIC", que comprenden "actividades comerciales TIC", "edición de software", "telecomunicaciones" y "servicios de TI y otros servicios de la información", según define el sector de TIC la OCDE sobre la base de ISIC Rev.4. Cuando no se dispuso de datos detallados, se utilizaron las divisiones 26 y 58 como indicadores de las actividades manufactureras TIC y de edición de software, respectivamente. Los datos relativos a República Checa, Dinamarca, Estonia, Finlandia, Francia, Alemania, Hungría, Israel, Italia, Países Bajos, Noruega, Polonia Portugal, Rumanía, Eslovenia, España, Suiza y Reino Unido corresponden a 2012. Los datos de Australia, Austria, Bélgica, Grecia, Islandia, Irlanda, México, Nueva Zelanda, Singapur y Estados Unidos corresponden a 2011.

Fuentes: OCDE, Bases de datos ANBERD y RDS, febrero de 2015.

StatLink http://dx.doi.org/10.1787/888933224458

Los servicios de telecomunicaciones suponen un porcentaje más bajo de la I+D en la mayoría de los países, salvo Portugal, Dinamarca e Irlanda. El gasto en I+D para actividades editoriales y audiovisuales, que comprende también algunos desarrollos de software, es también sustancial en Irlanda (gráfico 2.14).

En otros países, el menor gasto en I+D refleja su especialización en actividades con baja intensidad tecnológica (p. ej., en Italia y España), o que están situados en el extremo inferior de la cadena de valor (p. ej., República Checa, Estonia y Hungría).

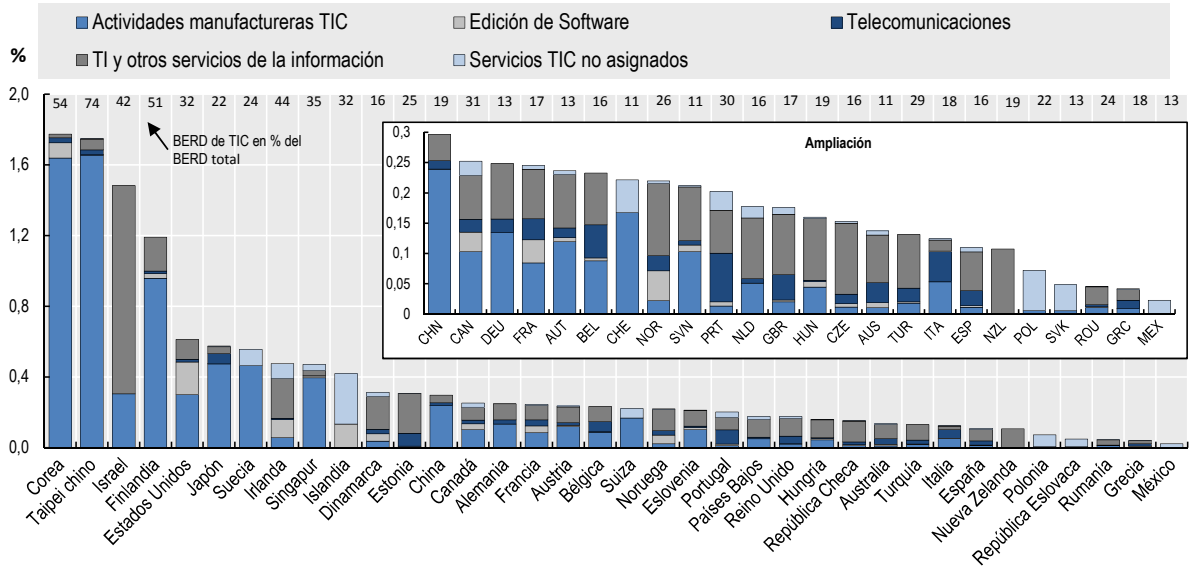
La intensidad del BERD en servicios de información y telecomunicaciones sigue también una tendencia al alza en muchos países, aunque general se sitúa entre el 2-3% y el 5-6% del valor añadido. En 2011, ese porcentaje superó el 6% en Dinamarca, seguida por Estados Unidos y Portugal, en contraposición a Hungría e Italia, países en los que no se alcanzó el 2% (OCDE, 2014a).

La intensidad del BERD en los servicios de información y telecomunicaciones (que es muy inferior al existente en la fabricación de productos TIC) puede explicarse en parte por el peso de las infraestructuras de red en el valor añadido de los servicios de telecomunicaciones y por las dificultades encontradas para separar la I+D y el desarrollo de software en los servicios de TI.

En tanto que la I+D cuantifica los recursos consagrados a la innovación, las patentes, los diseños registrados y las marcas reflejan los resultados de la innovación. En el período 2010-12, se presentaron en todo el mundo, al amparo del Tratado de Cooperación en materia de Patentes (PCT), más de medio millón de solicitudes de patente. Las solicitudes de patente de tecnologías TIC representaron casi un 40% de las solicitudes totales, con lo que casi se volvió a alcanzar el nivel de 2000-02. En los países de la OCDE, las patentes relacionadas con TIC supusieron un 37% de todas las solicitudes (un descenso de 2,8 puntos porcentuales respecto a 2000-02), mientras que las solicitudes procedentes de los países BRIICS se duplicaron con creces, en gran medida como consecuencia del incremento de las patentes de China (gráfico 2.15).

Gráfico 2.14 **Gasto Empresarial en I+D (BERD) en el sector de TIC, 2013**

Como porcentaje del PIB y del BERD total



Notas: Los datos relativos a República Checa, Dinamarca, Estonia, Finlandia, Francia, Alemania, Hungría, Israel, Italia, Países Bajos, Noruega, Polonia Portugal, Rumanía, Eslovenia, España, Suiza y Reino Unido corresponden a 2012. Los datos de Australia, Austria, Bélgica, Grecia, Islandia, Irlanda, México, Nueva Zelanda, Singapur y Estados Unidos corresponden a 2011. El epígrafe "servicios TIC no asignados" comprende el sector comercial TIC y otros sectores de TIC de las divisiones 61-63 que no pueden escindirse.

Fuentes: OCDE, Bases de datos ANBERD y RDS, www.oecd.org/sti/anberd, www.oecd.org/sti/rds, febrero de 2015

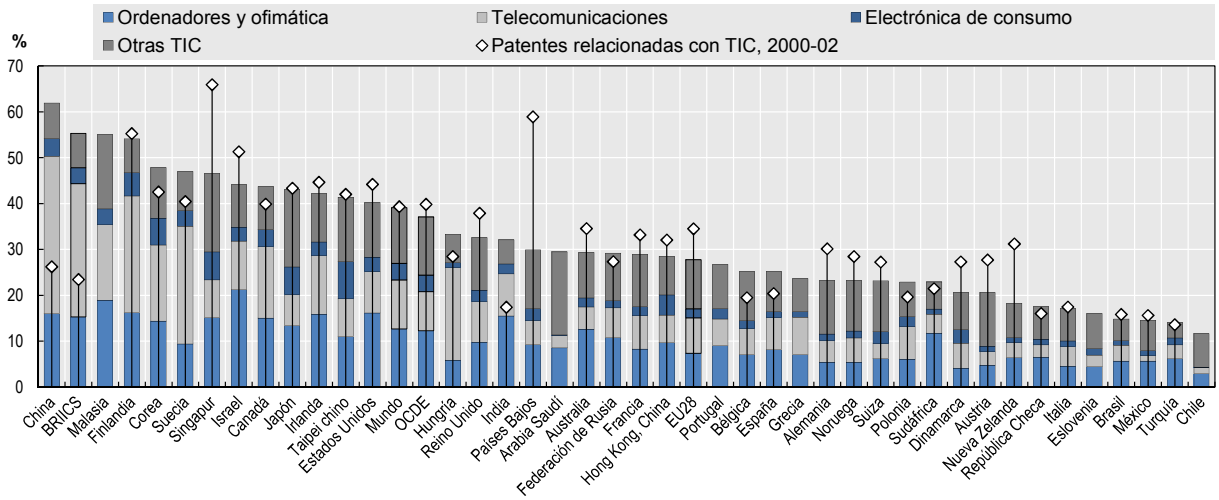
StatLink http://dx.doi.org/10.1787/888933224461

En torno a una cuarta parte de las patentes relacionadas con TIC tienen por objeto uno o varios campos tecnológicos distintos. Entre los 25 principales campos de la tecnología que aparecen vinculados con las TIC en las solicitudes de patente se encuentran tecnologías estrechamente conexas, como maquinaria eléctrica (14% de todas las patentes TIC), así como campos tecnológicos distantes que se basan intensamente en las TIC, como la tecnología médica (9%) y la biotecnología (7%) (véase el gráfico 2.16).

Es cada vez más frecuente que las actividades de innovación en TIC se lleven a cabo a través de redes internacionales. Las solicitudes de patentes relacionadas con TIC son presentadas conjuntamente por investigadores ubicados en Canadá, Francia, Alemania, Suiza, Reino Unido y Estados Unidos, así como China, India, Israel y Japón (gráfico 2.17). En las publicaciones científicas con varios autores, se observan unas redes aún más densas y difusas de investigadores internacionales (gráfico 2.18).

Gráfico 2.15 **Especialización en patentes relacionadas con TIC, 2000-02 y 2010-12**

Como porcentaje del total de solicitudes de patentes PCT



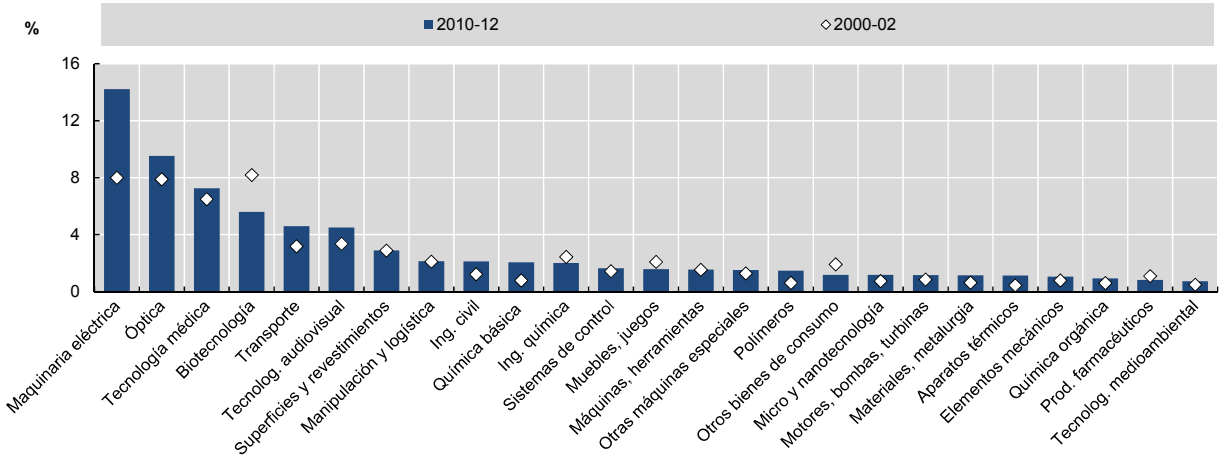
Nota: Datos correspondientes a solicitudes de patente presentadas al amparo del Tratado de Cooperación en materia de Patentes (PCT). El número de patentes está calculado a partir de la fecha de prioridad, del país de residencia de los inventores y de cómputos parciales. Las patentes relacionadas con TIC se definen utilizando una selección de categorías de la Clasificación Internacional de Patentes (CIP). Sólo se incluyen las economías que solicitaron más de 250 patentes en 2010-12. BRIICS significa Brasil, la Federación de Rusia, India, Indonesia, China y Sudáfrica.

Fuente: OCDE, Base de datos de patentes, www.oecd.org/sti/ipr-statistics, enero de 2015.

StatLink http://dx.doi.org/10.1787/888933224476

Gráfico 2.16 **Veinticinco principales combinaciones entre TIC y tecnologías terceras presentes en solicitudes de patente, 2000-02 y 2010-12**

Como porcentaje del total de solicitudes de patentes relacionadas con TIC referidas también a otros campos de la tecnología



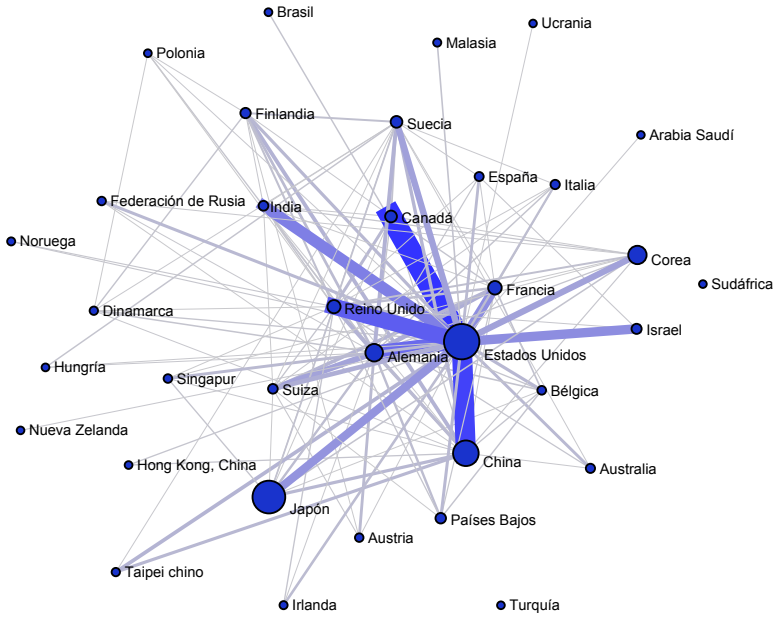
Notas: Datos correspondientes a solicitudes de patente presentadas al amparo del Tratado de Cooperación en materia de Patentes (PCT). El número de patentes se calcula a partir de la fecha de prioridad. Las patentes relacionadas con TIC se definen utilizando una selección de categorías de la Clasificación Internacional de Patentes (CIP). Los códigos adicionales CIP enumerados en documentos de patente relacionados con TIC se han clasificado conforme a la tabla de concordancia para el conjunto de la tecnología de la CIP propuesta por Schmoch (2008), en su versión revisada de enero de 2013, que puede consultarse en www.wipo.int/ipstats/en/statistics/technology_concordance.html. El epígrafe "sistemas de control" comprende los elementos que regulan y controlan dispositivos eléctricos y no eléctricos, así como los mecanismos de prueba y los sistemas de control del tráfico o señalización, etcétera.

Fuente: OCDE, Base de datos de patentes, febrero de 2015.

StatLink http://dx.doi.org/10.1787/888933224483

Gráfico 2.17 **Redes de cooperación internacional en patentes relacionadas con TIC, 2010-12**

Número total de patentes con varios inventores internacionales



Notas: Datos correspondientes a solicitudes de patente presentadas al amparo del Tratado de Cooperación en materia de Patentes (PCT) para proteger invenciones relacionadas con TIC, con al menos un coinventor ubicado en un país diferente, por fecha de prioridad y utilizando cómputos totales. Las patentes relacionadas con TIC se definen utilizando una selección de categorías de la Clasificación Internacional de Patentes (CIP).

Fuente: OCDE, Base de datos de patentes, febrero de 2015.

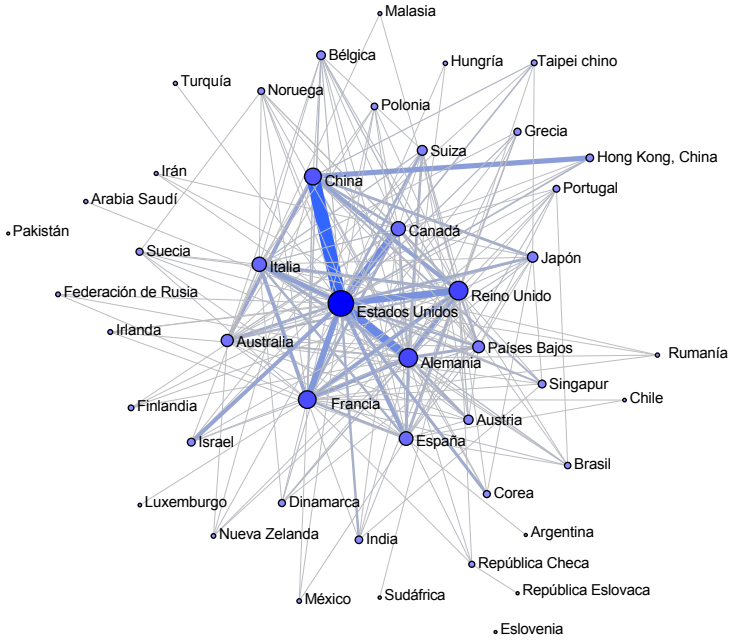
Los diseños registrados pueden utilizarse como un indicador de la innovación en los aspectos estéticos de los productos. Pueden asimismo aportar información en torno a la diferenciación y personalización de los productos y, en general, sobre la función que desempeña el diseño para configurar la competencia en el mercado. En 2010-13, los diseños registrados para dispositivos de TIC y audiovisuales [1] supusieron un 8,5% de los Diseños Comunitarios Registrados (*Registered Community Designs* o RCD) europeos, es decir, un incremento de 1 punto porcentual con respecto a 2005-08 (gráfico 2.19). En todos los países, aproximadamente un 60% de los registros de diseños relacionados con el sector de TIC y audiovisual tienen por objeto equipos de procesamiento y grabación de datos, y a continuación figuran los dispositivos audiovisuales y de telecomunicaciones.

Estados Unidos y Corea son las economías más activas en el registro de diseños comunitarios en el sector de TIC y audiovisual (ambos países han ganado cuota respecto a 2005-08), seguidos por Alemania y Japón (ambos han perdido cuota), mientras que otras grandes economías europeas se sitúan a distancia por detrás. China duplicó su cuota, pero sigue siendo un actor de menor importancia en el registro de diseños en Europa.

Estados Unidos destaca en los equipos de procesamiento de datos y Corea en los equipos de telecomunicaciones, en tanto que Francia y Japón lideran el diseño de dispositivos audiovisuales. El diseño de productos audiovisuales y relacionados con TIC representa casi un 60% de los RCD de Corea. Otras economías especializadas en este campo son las de Canadá, China, Taipei chino, Japón y Estados Unidos.

Gráfico 2.18 **Redes de cooperación internacional en campos científicos relacionados con TIC, 2011-12**

Número total de documentos con varios autores internacionales



Notas: La extracción de datos se basa en los códigos 17 (todos los ámbitos), 1903, 2614 y 2718 de la clasificación Elsevier's All Science and Journal. El tamaño de los círculos es proporcional al número de colaboraciones científicas en un año determinado. El grosor de las líneas (aristas) entre los países refleja la intensidad de la colaboración (número de documentos con varios autores entre cada par de países). Los resultados se han representado utilizando el algoritmo de fuerzas Kamada-Kawai (Kamada y Kawai, 1989), y se han ejecutado usando la herramienta Sci2 (Sci2 Team, 2009).

Fuente: Scopus Custom Data, Elsevier, versión 4.2014, enero de 2015.

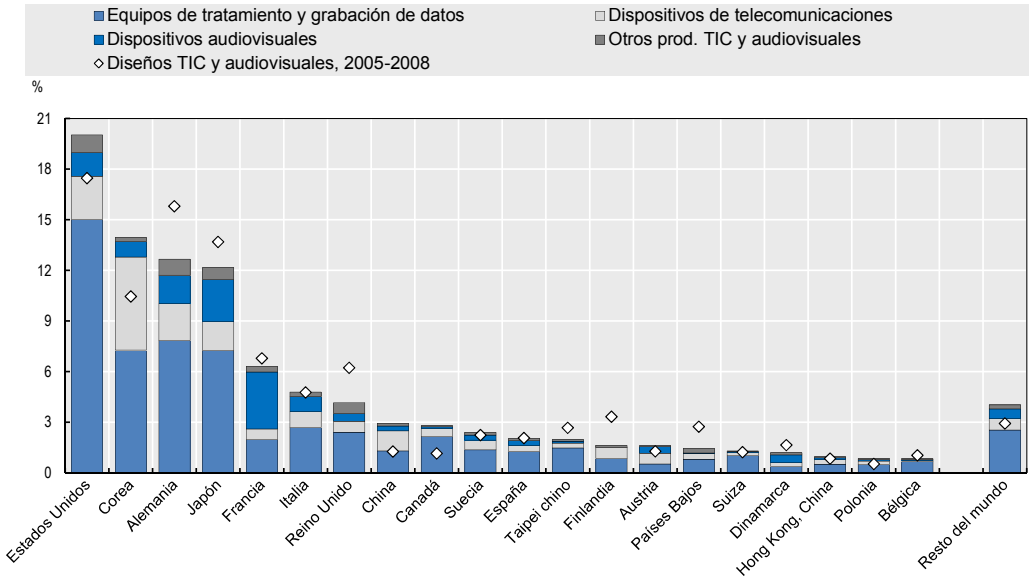
También avanzan con firmeza y al alza las actividades de desarrollo de marcas de productos TIC, según se desprende de los datos de registro de marcas (gráfico 2.20). En 2010-13, representaron en torno a un tercio del total de las solicitudes de registro de marcas presentadas ante la Oficina de Armonización del Mercado Interior (OAMI) y una quinta parte de las presentadas ante la Oficina de Patentes y Marcas de los Estados Unidos de América (*United States Patent and Trademark Office* o USPTO).

La distribución de la presentación de solicitudes de marca ofrece una imagen diferente de la posición competitiva de las economías en lo que respecta a los productos TIC. En efecto, los porcentajes nacionales de presentación de solicitudes de registro de marcas no están en consonancia con los porcentajes de I+D, patentes o exportaciones. Globalmente, Estados Unidos se sitúa en primer lugar y representa un 80% de las solicitudes de registro de marcas relacionadas con TIC presentadas ante la USPTO y más de un 12% ante la OAMI. En cambio, son los solicitantes alemanes los que se sitúan a la cabeza del registro de marcas relacionadas con TIC en el mercado europeo, seguidos por los solicitantes de Estados Unidos, Reino Unido, España, Francia e Italia.

En los últimos cinco años, varios países muy activos en la presentación de solicitudes de registro de marcas, como Japón y Estados Unidos, pero no Alemania ni España, perdieron cuota en la Unión Europea en beneficio de China, Corea y las economías de la Unión Europa de tamaño más reducido.

Gráfico 2.19 **Cuota de los veinte primeros solicitantes de diseños relacionados con TIC y productos audiovisuales, 2005-08 y 2010-13**

Como porcentaje del total de diseños comunitarios registrados relacionados con TIC y productos audiovisuales



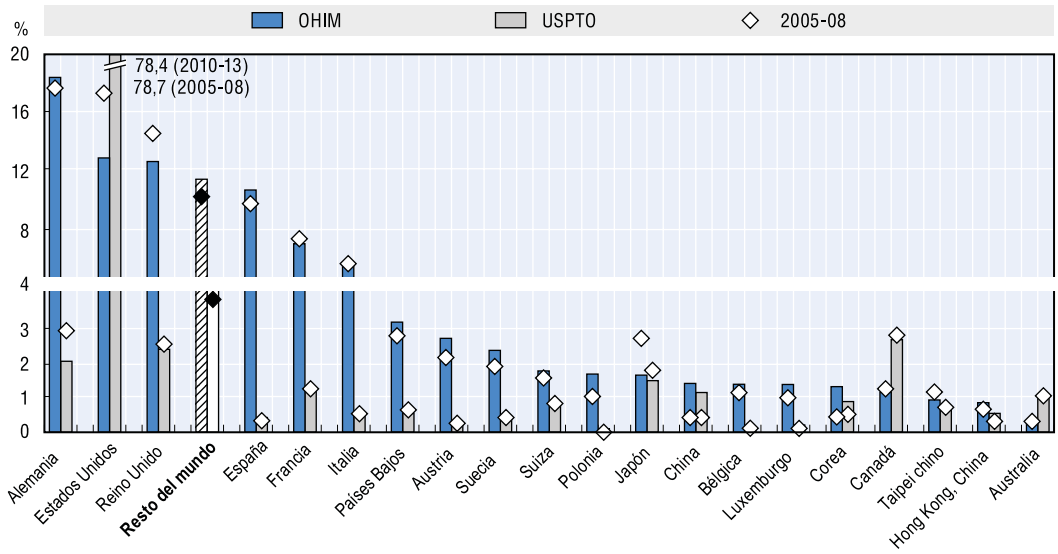
Notas: El total de los diseños TIC y audiovisuales abarca los diseños comprendidos en las siguientes subpartidas de la clasificación de Locarno: Equipos de procesamiento y grabación de datos (14-01, 14-02 y 14-04); dispositivos de telecomunicaciones (14-03); dispositivos audiovisuales (16); maquinaria de imprenta y oficina (18).

Fuente: OCDE, 2014a. http://dx.doi.org/10.1787/888933148580.

StatLink *http://dx.doi.org/10.1787/888933224530*

Gráfico 2.20 **Veinte principales solicitantes de marcas relacionadas con TIC, 2005-08 y 2010-13**

Como porcentaje del total de solicitudes de registro de marcas relacionadas con TIC



Fuente: OCDE, 2014a. http://dx.doi.org/10.1787/888933148613.

StatLink *http://dx.doi.org/10.1787/888933224547*

Recuadro 2.1 **Evolución del sector de TIC en Brasil**

Como otras muchas economías emergentes, Brasil ha experimentado un rápido auge de los servicios de telecomunicaciones móviles. Entre 2010 y 2014, en Brasil se registró un incremento del 79% en las suscripciones de banda ancha fija, que pasaron de 12,9 millones a 23,1 millones. Durante ese mismo período, el acceso a banda ancha móvil se disparó en un 825%, situándose en 123,6 millones de suscripciones, y la proporción de usuarios activos (personas que han accedido a Internet por teléfono móvil en los últimos tres meses) subió de un 15% en 2011 a un 31,4% en 2013, registrándose una nueva aceleración en 2014 (ANATEL, 2014).

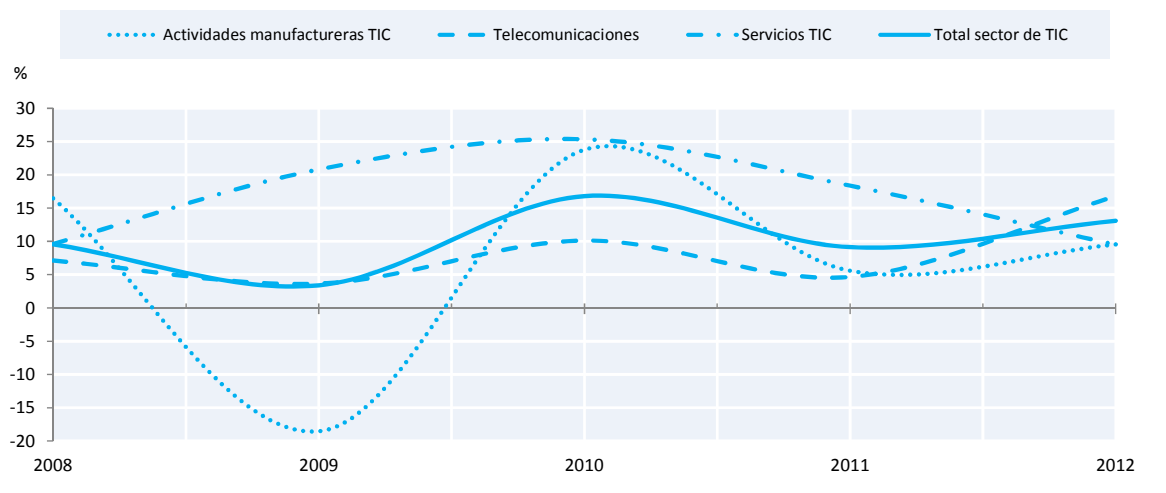
Este alto crecimiento del uso de las TIC es un indicador de los cambios más generales que han experimentado la economía y la sociedad brasileñas. Brasil, aunque ahora sufre una ralentización económica, ha logrado un crecimiento sustancial de la renta real en los últimos 12 años, especialmente entre los grupos más pobres. Muchos brasileños han adoptado con rapidez los medios digitales y participan con intensidad en las plataformas sociales. Estos grandes cambios económicos y sociales han contribuido a la rápida difusión del uso de las TIC. El sector de TIC en general ha exhibido resiliencia a lo largo de la crisis económica mundial, con el apoyo de la demanda interior.

Valor añadido, producción y empleo en el sector de TIC

Desde 2008, el valor añadido del sector brasileño de TIC ha registrado tasas de crecimiento interanual positivas. Todos los sectores, con la excepción de la fabricación de productos TIC, han seguido una tendencia positiva. El valor añadido de la fabricación de productos TIC entró en terreno negativo (-19%) por un breve período en 2009 y repuntó en 2010 anotándose un alza del 24%, mostrando así una mayor sensibilidad que otros sectores a la coyuntura de la economía en general. En el sector de servicios de telecomunicaciones, las tasas de crecimiento fueron más reducidas en 2009 y 2011 (un 4% y un 5% respectivamente), en tanto que el sector de servicios TIC exhibió menor volatilidad y unas tasas de crecimiento superiores en términos de valor añadido, con un alza máxima del 25% en 2010 y unas tasas más débiles (aproximadamente un 10%) en 2008 y 2012.

Recuadro 2.1 **Evolución del sector de TIC en Brasil** *(cont.)*

Crecimiento del valor añadido del sector de TIC y de sus subsectores en Brasil

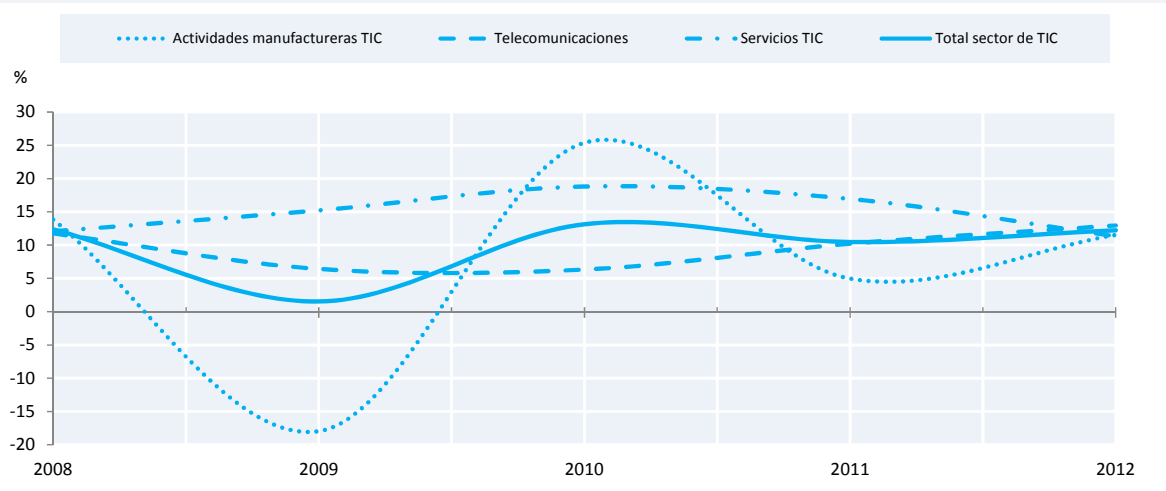


Fuente: Estadísticas oficiales del Instituto Geográfico y Estadístico de Brasil (IBGE, 2014).

StatLink http://dx.doi.org/10.1787/888933224491

Al igual que en otros países de la OCDE, el sector de servicios TIC superó la crisis económica con mucha mayor facilidad que el sector de fabricación de productos TIC. La producción de los servicios TIC se incrementó entre un 19% en 2010 y un 11% en 2012, mientras que la fabricación de productos TIC descendió un 19% en 2009, para después repuntar en el año siguiente. Entre 2008 y 2012, la producción del sector de telecomunicaciones aumentó de forma sostenida, oscilando entre un 6% en 2009 y un 13% en 2012. En conjunto, el sector de TIC mantuvo niveles de crecimiento de un 12% o un 13%, salvo en el año 2009 en el que avanzó un 2%, a raíz de la caída de la producción del sector manufacturero de TIC y con el contrapeso que aportó el crecimiento de los servicios TIC.

Crecimiento de la producción anual del sector de TIC y de sus subsectores en Brasil



Fuente: Estadísticas oficiales del Instituto Geográfico y Estadístico de Brasil (IBGE, 2014).

StatLink http://dx.doi.org/10.1787/8889332245081

Recuadro 2.1 **Evolución del sector de TIC en Brasil** *(cont.)*

En el sector brasileño de TIC trabajaban, en 2012, aproximadamente 900.000 personas. Dicho sector aportaba un 0,9% del empleo total del país; de esa cifra, la mayor proporción, un 0,5%, correspondía a los servicios TIC. Hasta 2010, la fabricación de productos TIC superaba al sector de telecomunicaciones en porcentaje de trabajadores, pero fue ligeramente superada por éste en 2011, que alcanzó una cuota de empleo del 0,2% en 2012, frente al 0,18% correspondiente a la fabricación de productos TIC. El porcentaje del sector de TIC en la cifra de empleo total ha continuado elevándose en los últimos años, pero sigue representando una pequeña fracción del mercado de trabajo. Como otros países emergentes, Brasil se enfrenta al reto de satisfacer la demanda de mercado de profesionales cualificados. Según los cálculos del Ministerio de Trabajo, en 2014 se crearon aproximadamente 78.500 empleos relacionados con actividades de TI, mientras que sólo 33.600 personas fueron formadas para ocuparlos (Ministerio de Trabajo, 2014).

En comparación con el aumento del empleo en la economía en su conjunto, en el sector de TIC se han registrado tasas de crecimiento más elevadas. Mientras que el empleo total subió en Brasil un 3% en 2008 y un 1% en 2012, en el sector de TIC osciló entre un aumento mínimo del 3% en 2009 y un incremento máximo del 11% en 2011. En ese período, la mayor alza del empleo correspondió al sector de telecomunicaciones, que alcanzó una tasa de crecimiento máxima de un 22% en 2011. Al igual que en los países de la OCDE, el sector más afectado por la crisis fue la industria, que registró un descenso del empleo de un 6% en 2009, con una pérdida de 10.000 puestos de trabajo durante la crisis, que se recuperaron parcialmente en 2010.

Investigación y desarrollo en TIC

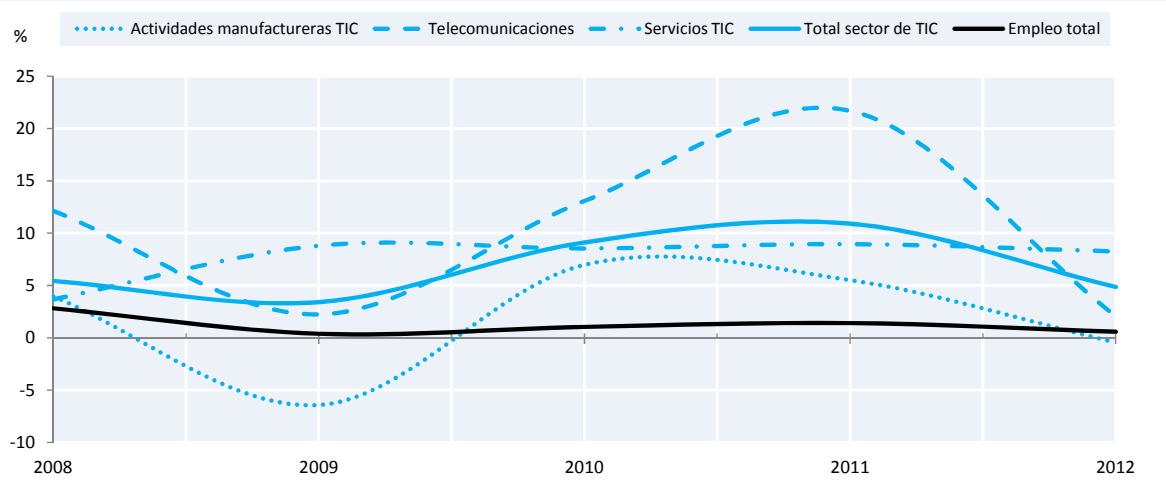
En 2011, el Gasto Empresarial en Investigación y Desarrollo (BERD) en Brasil ascendió a un 0,59% del PIB, porcentaje que apenas cambia con respecto al 0,58% correspondiente a 2008 (IPEA, 2013), pero que resulta bajo en comparación con el 1,6% del PIB en el área de la OCDE (OCDE, 2012b).

Según los datos de BERD de 2011 de Brasil, las inversiones en I+D del sector de TIC son mayores que las del resto de la economía. En las empresas de TIC, el BERD equivalió en 2011 al 2,5% de sus ingresos, mientras que las empresas en general destinaron sólo un 0,96% de sus ingresos a I+D en ese mismo año. Entre los subsectores de TIC, el gasto más elevado en I+D correspondió a la fabricación de productos TIC, ascendiendo a un 1,9% de los ingresos de 2011, en tanto que los servicios TIC dedicaron a I+D un 1,7% y los servicios de telecomunicaciones un 0,8%.

Los datos de las empresas del sector de TIC muestran además la importancia de la innovación, ya que en 2011 un 44% de las empresas del sector de TIC innovaron con un producto o un proceso, frente a un 28% de las empresas del conjunto de sectores. En Brasil, el porcentaje más alto de empresas innovadoras (52%) corresponde al sector de fabricación de productos TIC, seguido por el sector de servicios TIC (38%) y de servicios de telecomunicaciones (26%).

Recuadro 2.1 **Evolución del sector de TIC en Brasil** *(cont.)*

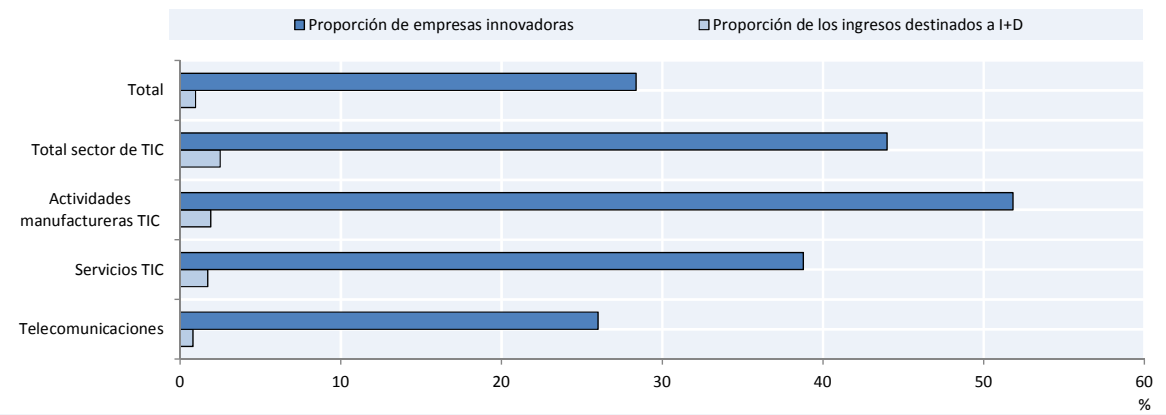
Crecimiento del empleo en el sector de TIC y sus subsectores en Brasil



Fuente: Estadísticas oficiales del Instituto Geográfico y Estadístico de Brasil (IBGE, 2014).

StatLink http://dx.doi.org/10.1787/888933224518

Innovación e I+D en empresas brasileñas, 2011



Nota: Fuentes nacionales, tras agregar la OCDE el sector TIC y sus subsectores.

Fuente: Estadísticas oficiales del Instituto Geográfico y Estadístico de Brasil (IBGE, 2013).

StatLink http://dx.doi.org/10.1787/888933224523

2.2 Tamaño del mercado de telecomunicaciones y desarrollo de las redes

En el presente apartado se examina la evolución de las infraestructuras de telecomunicaciones y el rendimiento de la red. Unas redes más robustas, con mejor rendimiento y cobertura más amplia constituyen una base fiable para facilitar las interacciones sociales y económicas en las sociedades modernas. En particular, las redes de banda ancha, ya sean fijas o móviles, se han convertido en infraestructuras críticas que han de ser accesibles desde cualquier lugar, a precios competitivos y con velocidades suficientes. A este respecto, la medición del desarrollo de las redes en términos de cobertura, velocidades u otros parámetros de calidad resulta decisiva para evaluar la aptitud de los países para hacer frente a las crecientes demandas de capacidad de aplicaciones y servicios de Internet.

En 2013, la industria de las telecomunicaciones de la OCDE representaba un 21% y un 17% del valor añadido total y del empleo total, respectivamente. Entre 2012 y 2014, los mercados de telecomunicaciones del área de la OCDE se mantuvieron relativamente estables en lo que respecta a suscripciones globales, niveles de penetración, ingresos e inversión. El descenso de las suscripciones de telefonía fija se vio compensado por el ascenso de las suscripciones de banda ancha inalámbrica, que crecieron un 14% anual, una tasa inferior a la de los años precedentes.

Las suscripciones de banda ancha fija ascendieron de manera moderada, con un alza de un 3,6% anual entre junio de 2012 y junio de 2014. La cuota de la fibra en las suscripciones de banda ancha fija totales se elevó a un 16,5% en junio de 2014. En el área de la OCDE, la penetración media de la banda ancha fija era, en junio de 2014, de 27 suscripciones por cada 100 habitantes, si bien en Dinamarca, Países Bajos y Suiza se superaban las 40 suscripciones. En cuanto a la penetración de la fibra hasta el hogar (FTTH), Japón y Corea están claramente en cabeza, con más de un 71% de las suscripciones de banda ancha. En el período 2012-14, ciertos grandes países de la OCDE duplicaron la penetración de la fibra cada año (esto es, Australia, Chile, México, Nueva Zelanda y España), aunque desde un punto de partida relativamente bajo.

Además de dar a conocer la penetración de la banda ancha fija, los países de la OCDE han empezado a publicar datos sobre la implantación de la banda ancha por los tramos de velocidad anunciados. La penetración media de la banda ancha era de 15,07 líneas por cada 100 habitantes en el caso de las velocidades superiores a 10 Mbps y 5,83 líneas para las velocidades superiores a 25/30 Mbit/s. En junio de 2014, la penetración media de la banda ancha inalámbrica ascendía a 78,23 suscripciones por cada 100 habitantes en el área de la OCDE, si bien en Australia, Dinamarca, Finlandia, Japón, Corea, Suecia y Estados Unidos el número de suscripciones superaba al de habitantes. En el período comprendido entre junio de 2012 y junio de 2014, la tasa media de crecimiento anual compuesto fue de un 14,22%, muy por debajo de las tasas de crecimiento del 20% - 30% registradas en los años anteriores.

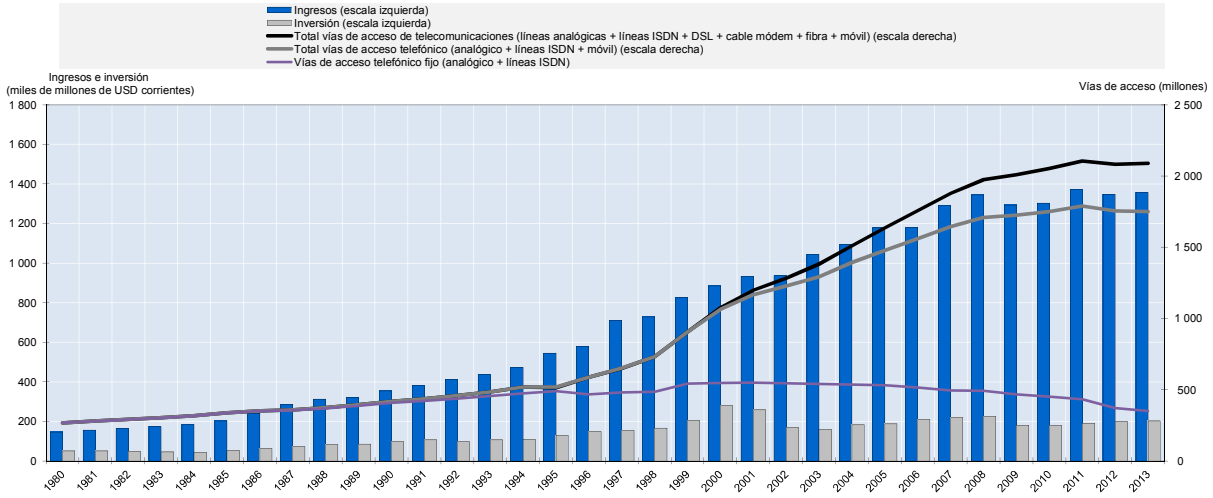
Los ingresos y niveles de inversión permanecieron relativamente estables y el volumen de negocio total del sector de telecomunicaciones del área de la OCDE se situó en 1,353 billones de USD, una cifra ligeramente inferior a la alcanzada en 2011, que fue de 1,372 billones de USD, mientras que las inversiones se estabilizaron en torno a un 14,5% del volumen de negocio total. El desglose de los niveles de inversión en función de las tecnologías resulta complejo. La utilización creciente de la capacidad y cobertura de las redes fijas para alimentar a las nuevas redes móviles 4G difumina las fronteras entre redes fijas y móviles, utilizándose las redes de fibra en los segmentos de retorno y troncal tanto

para comunicaciones fijas como para móviles (gráfico 2.21). Se estima que esta tendencia se intensificará en los próximos años, a medida que las ofertas de servicios convergentes fijos y móviles cobren dinamismo en los países de la OCDE.

Entre 2012 y 2014, el tráfico de Internet continuó al alza, aunque a un ritmo menor que en los años precedentes. En todo el mundo, el tráfico de Internet aumentó un 20% en 2013, frente a un 40%, partiendo de una base más reducida, en el período 2005-09. Los datos móviles constituyen una cuota cada vez mayor del tráfico de Internet, aun cuando su importancia relativa en el tráfico IP global sigue siendo escasa.

Después de muchos años de esfuerzos coordinados, el uso de IPv6 se ha expandido significativamente en los dos últimos años, aunque partiendo de una base muy baja, a raíz de que los operadores de determinados países lanzaran ambiciosas iniciativas de despliegue de esa tecnología. Tras el agotamiento de las direcciones IPv4 en todos los registros nacionales, con excepción de África y Norteamérica, la tasa de utilización de direcciones IPv6 superó el 30% en Bélgica y el 10% en Alemania, Luxemburgo, Noruega, Suiza y Estados Unidos. Ello supone un logro notable, habida cuenta de que en 2012 el país más avanzado a este respecto era Francia, con una tasa de utilización inferior al 5%. Pese a estos avances, el porcentaje de tráfico que utiliza IPv6 sigue siendo escaso, en concreto aproximadamente un 3,5% en abril de 2014. Obviamente, se requieren esfuerzos adicionales para lograr unos niveles significativos de uso de IPv6.

Gráfico 2.21 **Evolución de los ingresos, inversiones y vías de acceso en el sector de telecomunicaciones, 1980-2013**



StatLink http://dx.doi.org/10.1787/888933224551

En un contexto de ingresos e inversiones estables, el rendimiento de las redes de telecomunicaciones ha continuado aumentando de manera drástica. Además del rápido despliegue de la tecnología de evolución a largo plazo (LTE), los operadores de telefonía fija y móvil están aproximando la tecnología de fibra al usuario final, mediante redes de retorno o de acceso. En el área de la OCDE, las velocidades de descarga en banda ancha anunciadas por los operadores seleccionados son 23,65 Mbit/s en el caso de la tecnología DSL, 56,68 Mbit/s en el caso del cable y 124,59 Mbit/s en el caso de la fibra.

Las velocidades reales de banda ancha pueden diferir considerablemente de las anunciadas. En particular, para medir la calidad del servicio y las velocidades de descarga y de subida se requiere una serie de opciones metodológicas vinculadas a la elección de las herramientas disponibles. En este apartado se han seleccionado diversas fuentes de datos (Mlab de Google, Akamai y Ookla) que proporcionan estadísticas sobre las velocidades reales de banda ancha. En el área de la OCDE están surgiendo también mediciones oficiales; por ejemplo, la Comisión Europea (desde 2012) y la FCC de Estados Unidos (desde 2011) miden las velocidades reales de banda ancha (UE, 2014; FCC, 2014).

Con objeto de asegurar la expansión y adopción de estos servicios, es preciso que los responsables de la formulación de políticas mantengan los precios a niveles asequibles que fomenten su proliferación entre una gran mayoría de la población, sin imponer cargas injustas a consumidores y empresas. Desde comienzos de la década de 1990, la OCDE mide los precios de las telecomunicaciones estableciendo perfiles de consumo que reflejen los servicios adquiridos por consumidores y empresas.

A lo largo de los años, la OCDE ha confeccionado cestas de tarifas de telecomunicaciones para telefonía fija y móvil, banda ancha fija y móvil, y alquiler de líneas. Más recientemente, la OCDE ha estudiado formas de confeccionar cestas de tarifas para paquetes de servicios de telecomunicaciones, ante la creciente importancia de dichos paquetes en los mercados de telecomunicaciones de hoy en día. Últimamente, la OCDE modificó sus cestas de banda ancha fija con vistas a introducir velocidades más altas y ajustarlas a los tramos de velocidades empleados para comparar las tasas de penetración. Los nuevos tramos de velocidades se determinan en función de las velocidades de descarga anunciadas: más de 256 Kbit/s (banda ancha básica), más de 1,5/2 Mbit/s, más de 10 Mbit/s, más de 25/30 Mbit/s, más de 100 Mbit/s, y 1 Gbit/s o más.

Los precios de la banda ancha fija por megabit/segundo de velocidad de descarga anunciada descendieron sensiblemente entre 2012 y 2014, en gran medida como consecuencia del incremento de las velocidades, más que por la disminución de los precios en términos absolutos. En septiembre de 2014, en todos los países de la OCDE se ofrecían planes de banda ancha con precios inferiores a 0,75 USD por megabit/segundo de velocidad anunciada, aunque en algunos casos sólo en las grandes ciudades.

Las tarifas de los servicios móviles (telefonía, SMS y banda ancha) han disminuido drásticamente, con algunas excepciones. En los países de la OCDE, las cestas de tarifas de servicios móviles de banda ancha para teléfonos inteligentes han retrocedido, de media, entre un 13% y un 52%. Estos descensos son más significativos en las cestas de alto consumo, lo que puede ser una consecuencia natural de la bajada de las tarifas de terminación y el incremento del número de minutos y del volumen de datos ofrecidos por los operadores de telecomunicaciones.

Desarrollo de la red

A final de 2013, el número total de vías de acceso de telecomunicaciones en el área de la OCDE era algo inferior a 2.100 millones, aproximadamente la misma cifra que en 2011, de las que un 67% eran suscripciones de telefonía móvil. Por primera vez desde que la OCDE comenzó a recopilar datos al respecto, el número de vías de acceso se ha mantenido estable, con un ligero descenso entre 2011 y 2013. Estas cifras agregadas no tienen en cuenta las suscripciones de banda ancha inalámbrica incorporadas a planes de telefonía móvil, ya que estos últimos se consideran una sola vía de acceso de telecomunicaciones. Las suscripciones de banda ancha inalámbrica para ordenadores portátiles, tabletas y

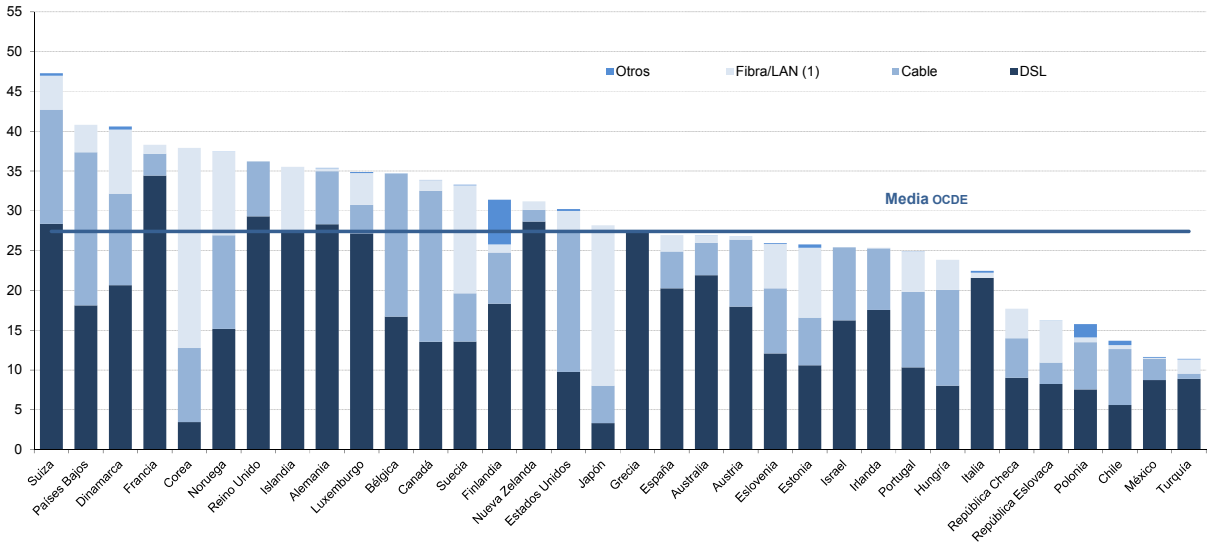
teléfonos inteligentes que requieren una suscripción o un pago independiente (suscripción de banda ancha móvil dedicada) se computan por separado.

En la mayoría de los países de la OCDE, los mercados de telefonía móvil de voz han alcanzado la madurez, al menos en cuanto a tasas de penetración. La tasa de crecimiento anual compuesto (CAGR) de las suscripciones de telefonía móvil fue de un 1,59% entre 2012 y 2014, lo cual no contrarrestó el declive continuo de las líneas de telefonía fija. Entre 2012 y 2014, las suscripciones de banda ancha fija también aumentaron a una tasa moderada de aproximadamente un 3-4% anual. En ese mismo período, el descenso de las vías de acceso de telefonía fija se aceleró (10% anual), tendencia que se inició después de que la tasa de penetración marcara un máximo en 2001 (la CAGR fue de -4,23% entre 2003 y 2013). Esta tendencia refleja el creciente reemplazo de la telefonía fija por la telefonía móvil, y posiblemente la sustitución de los servicios tradicionales de telefonía fija de voz por aplicaciones *over-the-top* (OTT), como Skype, Viber o FaceTime. Ciertamente, la elevada penetración de la banda ancha fija y móvil propicia esta sustitución.

Las suscripciones de telefonía móvil por cada 100 habitantes han permanecido relativamente estables. En la OCDE, la tasa de penetración media de la telefonía móvil era de 111,4 líneas por cada 100 habitantes al final de 2013 y algunos países han sufrido ligeros descensos. Por ejemplo, la República Checa, España y Luxemburgo registraron unos descensos anuales del 1%, 2,1% y 3,5%, respectivamente, durante el período 2012-14. Estas disminuciones del número de suscripciones móviles puede deberse al declive de las tarjetas de prepago (que representan un 38,34% de las suscripciones móviles, frente a un 42,6% en 2009) y las caídas de las tarifas de terminación, que han reducido considerablemente los diferenciales de precios entre las llamadas dentro y fuera de la red en la mayoría de los países. Por ello, ha disminuido el atractivo de usar tarjetas SIM de diferentes operadores a fin de evitar los altos costes de las llamadas fuera de la red. Además, cabe que algunos operadores hayan revisado los criterios en vigor según los cuales una tarjeta SIM de prepago es contabilizada como un cliente activo. Por último, el lanzamiento en algunos países europeos de ofertas de "itinerancia en las mismas condiciones que en el país de origen" ha reducido los incentivos para que los usuarios compren tarjetas SIM cuando viajan a otro país con regularidad.

Las tasas de crecimiento de las vías de acceso de telecomunicaciones, desglosadas por tipo de tecnología, ofrecen un panorama interesante de la evolución acaecida entre 2012 y 2014. Las suscripciones de banda ancha inalámbrica mantuvieron una vigorosa tasa de crecimiento de un 18,14% (banda ancha móvil dedicada) y un 13,61% (banda ancha móvil estándar) al año. Las suscripciones de banda ancha fija se incrementaron de media un 3,7% anual, si bien las tasas de crecimiento fueron muy diferentes dependiendo de la tecnología subyacente. El sólido crecimiento de las suscripciones de fibra (CAGR del 11,79%) indica que la tecnología FTTH está reemplazando de forma gradual al DSL y a los servicios de banda ancha por cable. No es sorprendente el mínimo repunte de las suscripciones DSL en términos relativos (CAGR de un 0,4% en el mismo período), mientras que el cable avanzó a una tasa moderada (5,49% interanual). Ello se debe a que las redes DSL son más fácilmente sustituibles por FTTH que las redes de cable, en las que la norma DOCSIS 3.0 está más madura y proporciona mayores velocidades que las tecnologías VDSL desplegadas (véase el capítulo 1, gráfico 1.12).

Gráfico 2.22 **Suscripciones de banda ancha fijas (alámbricas) por cada 100 habitantes y tecnología, OCDE, junio de 2014**



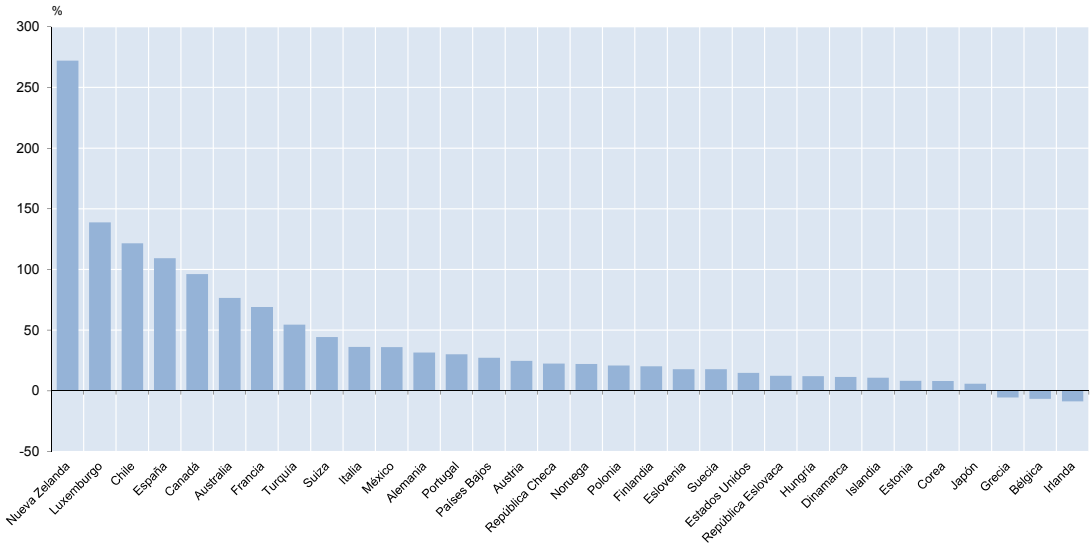
Nota: El término fibra incluye fibra hasta el hogar (FTTH), hasta el edificio (FTTB) y hasta las instalaciones (FTTP), pero no así la fibra hasta la arqueta (FTTC).

StatLink http://dx.doi.org/10.1787/888933224566

En junio de 2014, la tasa de penetración media de la banda ancha fija (alámbrica), en el área de la OCDE, era de 27 suscripciones por cada 100 habitantes (gráfico 2.22). Los mayores niveles de penetración correspondían a Suiza (47,3 suscripciones), Países Bajos (40,8) y Dinamarca (40,6). La tecnología DSL fue la más ampliamente utilizada (51,54% de las suscripciones), aunque su cuota porcentual está declinando, al igual que la del cable (31,36%). Por el contrario, las suscripciones a la fibra están incrementándose (16,46%) y están sustituyendo gradualmente a otras tecnologías (gráfico 2.23). Entre junio de 2012 y junio de 2014, la tasa de crecimiento anual (CAGR) de la penetración de la banda ancha en los países de la OCDE fue del 3,66%, pero en algunos países fue superior, en particular Grecia (18,12%), seguida por Chile, Irlanda, México y Suiza (todos ellos entre un 14% y 15%).

Entre 2012 y 2014, ciertos países de la OCDE con unas tasas de penetración de banda ancha por fibra han experimentado unos incrementos sustanciales. Ahora bien, en la mayoría de los casos, estos países necesitarán varios años para igualar los niveles de penetración de la fibra de las naciones más avanzadas, esto es, Japón (71,5% de suscripciones de banda ancha fija) y Corea (66,3%). Nueva Zelanda (272%), Luxemburgo (139%) y Chile (122%) lograron las tasas de crecimiento más altas entre junio de 2013 y junio de 2014 (gráfico 2.23), mientras que ciertos grandes países de la OCDE, como Australia, Francia, España y Turquía alcanzaron unas tasas de crecimiento de entre un 180% y un 290% en ese mismo período bianual.

Gráfico 2.23 **Aumento de las conexiones por fibra en los países que facilitan datos, junio de 2012 – junio de 2014**



Nota: El término fibra incluye fibra hasta el hogar (FTTH), hasta el edificio (FTTB) y hasta las instalaciones (FTTP), pero no así la fibra hasta la arqueta (FTTC).

StatLink http://dx.doi.org/10.1787/888933224576

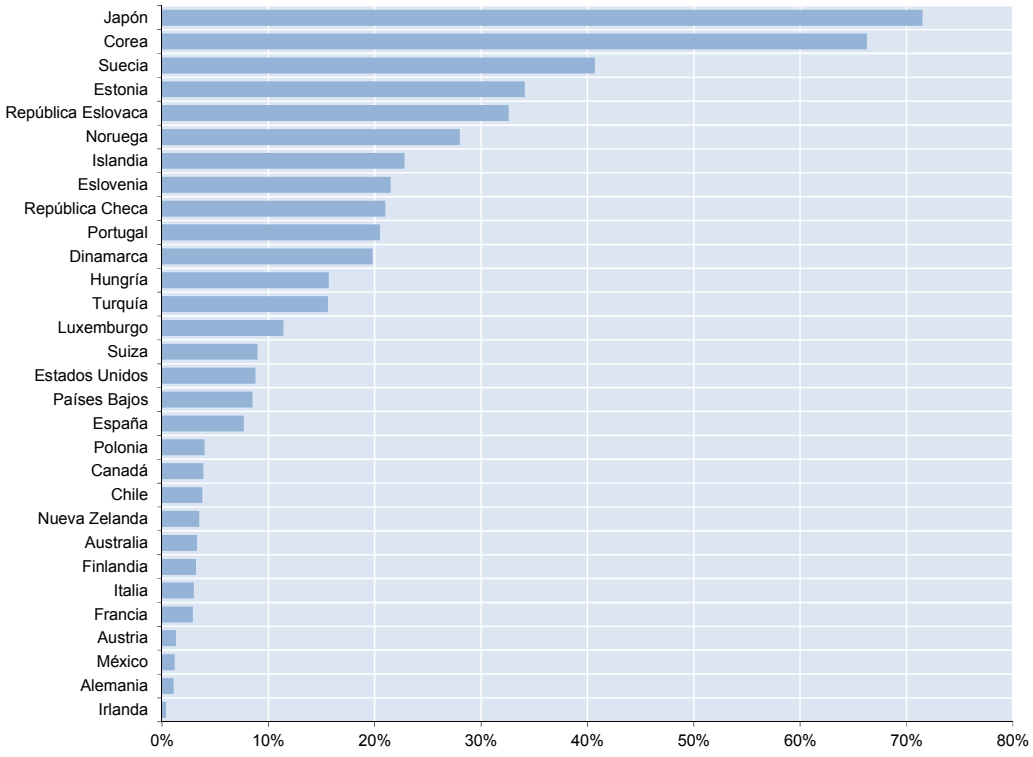
En conclusión, la transición desde el cobre y el cable a la fibra se está produciendo de forma gradual, pese a la proliferación de la tecnología FTTH en los grandes países de la OCDE. Actualmente, sólo en 14 países de la OCDE las suscripciones de banda ancha con tecnología de fibra superan el 10% (gráfico 2.24). Aunque conforme a la metodología de la OCDE, únicamente se computan como "fibra" las suscripciones consistentes en FTTH, FTTB (fibra hasta el edificio) o FTTP (fibra hasta las instalaciones), algunos países pueden computar también las suscripciones FTTC (fibra hasta la arqueta) o el cable (DOCSIS 3.0), por lo que se requiere cierta cautela al interpretar estos resultados. Por otra parte, tecnologías como DOCSIS 3.0 pueden rendir altas velocidades sin que, con arreglo a la metodología de la OCDE, sean consideradas como "fibra".

El número de suscripciones de banda ancha inalámbrica está experimentando un incremento notable en el área de la OCDE, aunque se produjo una desaceleración entre 2012 y 2014. La tasa de crecimiento anual (CAGR) entre junio de 2012 y junio de 2014 fue del 14,23%, por debajo del 20%-30% de los años precedentes, en los que se partía de una base más baja. Es preciso examinar dichas tasas cuidadosamente, puesto que, en ciertos casos, la aplicación de la metodología de la OCDE para calcular las suscripciones de banda ancha inalámbrica puede obrar efectos significativos en la medición de las tasas de penetración. Ahora bien, la metodología, que se aplicó por vez primera en 2009, presenta la madurez suficiente para ofrecer una imagen fiel de la penetración y la progresión de los servicios en los países de la OCDE.

En junio de 2014, la tasa media de penetración de la banda ancha inalámbrica en el área de la OCDE era de 78,23 suscripciones por cada 100 habitantes, y en unos pocos países el número de suscripciones superaba al de habitantes: Finlandia (131,58), Japón (116,4),

Australia (115,23), Suecia (113,19), Dinamarca (111,56), Corea (105,27) y Estados Unidos (101,43). El número total de suscripciones de banda ancha inalámbrica alcanzó los 983 millones en junio de 2014, incluyendo las suscripciones móviles estándar, las suscripciones dedicadas a la transmisión de datos y las suscripciones inalámbricas fijas y por satélite, si bien estas últimas representan un porcentaje muy inferior con respecto al total (gráfico 2.25).

Gráfico 2.24 **Porcentaje de conexiones por fibra en el total de suscripciones de banda ancha fija, junio de 2014**



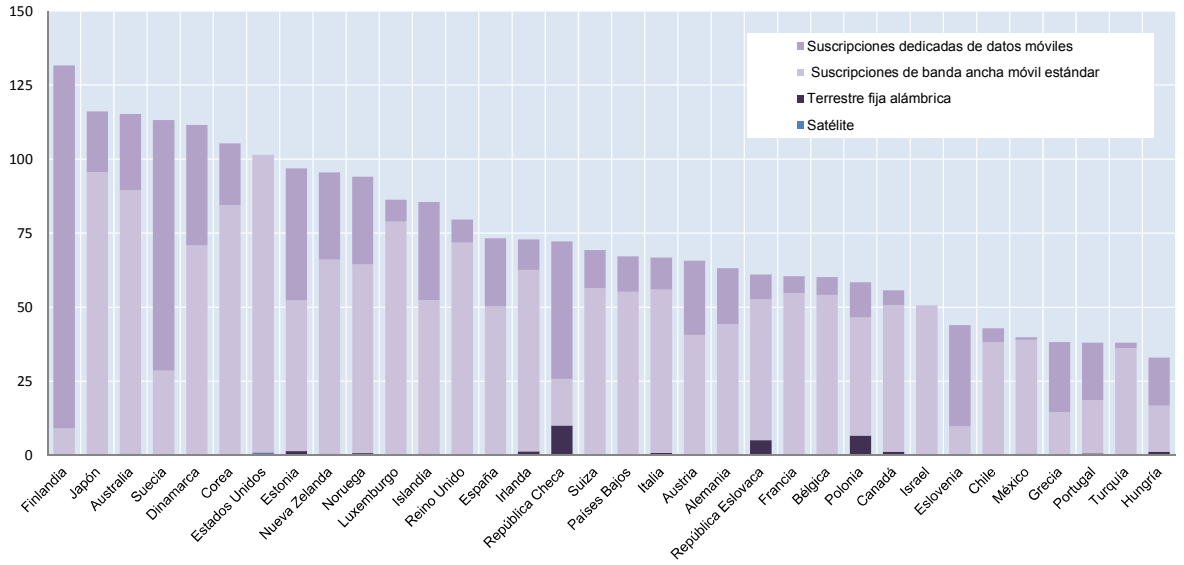
Nota: El término fibra incluye fibra hasta el hogar (FTTH), hasta el edificio (FTTB) y hasta las instalaciones (FTTP), pero no así la fibra hasta la arqueta (FTTC).

StatLink http://dx.doi.org/10.1787/888933224587

Calidad del servicio y velocidades de banda ancha

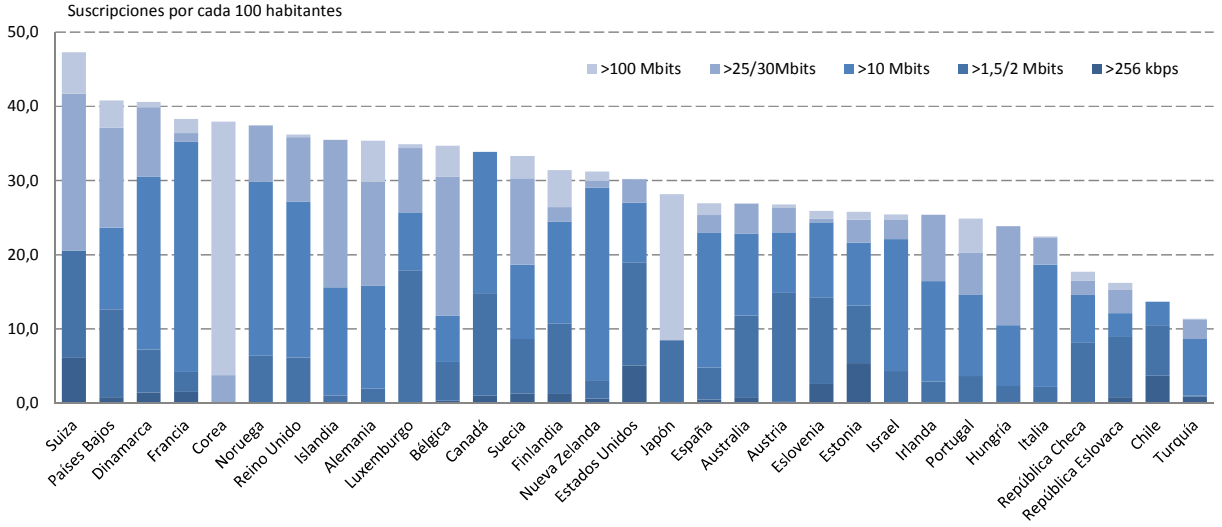
En 2012, la OCDE estableció un sistema armonizado de tramos de velocidad con objeto de comunicar las velocidades de banda ancha anunciadas. Puede utilizarse para elaborar estadísticas sobre los precios y la penetración de la banda ancha. Las suscripciones se desglosan en los siguientes tramos según las velocidades anunciadas: superiores a 1 Gbit/s, superiores a 100 Mbit/s, superiores a 25/30 Mbit/s, superiores a 10 Mbit/s, superiores a 1,5/2 Mbit/s y otras velocidades que, sin alcanzar los niveles anteriores, siguen considerándose de banda ancha (al menos 256 Kbit/s de velocidad de descarga anunciada). La mayoría de los países de la OCDE han utilizado este sistema de desglose para comunicar las suscripciones de banda ancha (gráfico 2.26).

Gráfico 2.25 **Suscripciones de banda ancha inalámbrica por cada 100 habitantes y tecnología, OCDE, junio de 2014**



StatLink http://dx.doi.org/10.1787/888933224593

Gráfico 2.26 **Penetración de la banda ancha fija (alámbrica) por tramos de velocidad, junio de 2014**



Notas: En el caso de Japón, los datos son estimaciones de la OCDE para velocidades inferiores a 100 Mbits sin desglosar, si bien pueden incluir también una pequeña parte del tramo superior de velocidades. En cuanto a Corea, el 10% corresponde a velocidades inferiores a 50Mbits y el 90,0% corresponde a velocidades superiores a 50 Mbits.

StatLink http://dx.doi.org/10.1787/888933224603

Si la OCDE, para clasificar la penetración de la banda ancha fija, tuviera en cuenta únicamente las suscripciones con una velocidad de descarga anunciada de 10 Mbps o superior, los primeros países serían Corea (37,9), Islandia (35,5) Francia (31,1) y Japón (28,2). Si la clasificación incluyera velocidades superiores a 25/30 Mbps, los países líderes serían

Corea (37,9), Japón (28.2), Suiza (21,2) e Islandia (19,9). En cuanto a las suscripciones de 100 Mbps o superiores, Corea y Japón son líderes claros, con una tasa de penetración mucho mayor que cualquier otro país de la OCDE. Esas cifras permiten calcular la tasa media de penetración, en la OCDE, de las velocidades superiores a 10 Mbps (12,6) y superiores a 25/30 Mbit/s (7,3), que es aún muy inferior a la tasa media de penetración de la banda ancha fija, esto es, 27 suscripciones por cada 100 habitantes.

Otra manera de examinar las velocidades anunciadas consiste en tomar en consideración las velocidades anunciadas de los planes de banda ancha de los países de la OCDE, aunque este método no proporciona información sobre la distribución de los consumidores entre los distintos tramos de velocidades (tasas efectivas de adopción según la velocidad). Pese a tales problemas, estos datos proporcionan una imagen fiel de los tipos de planes que se comercializan entre los consumidores (únicamente para la banda ancha residencial). El gráfico 2.27 recoge las velocidades anunciadas medias de los planes de banda ancha, desglosadas por países. Aun cuando la velocidad media también es informativa, la mediana de las velocidades proporciona una imagen más fiable de los planes anunciados, puesto que la media puede variar ampliamente, especialmente en presencia de ofertas de 1 Gbit/s. Suecia (100 Mbit/s), Países Bajos (95 Mbit/s) y Corea (75 Mbit/s) tienen la máxima mediana de velocidades de descarga del área de la OCDE. Eslovenia y México presentan la menor mediana de velocidades (15,36 Mbit/s). En el caso de Eslovenia, es posible que los resultados sean ligeramente más bajos en razón de las múltiples ofertas existentes, con distintas combinaciones de velocidades de descarga y de subida en el nivel básico, mientras que en las velocidades más altas sólo se ofrecen una o dos opciones por cada tramo de velocidad. En el área de la OCDE, el promedio de las velocidades medianas de la banda ancha fija se ha incrementado sensiblemente, desde 20,48 Mbit/s en 2011 a 30 Mbit/s al final de 2013 (gráfico 2.27). Puede consultarse en línea información adicional sobre las velocidades de subida de la banda ancha fija en el área de la OCDE, desglosada por países.[2]

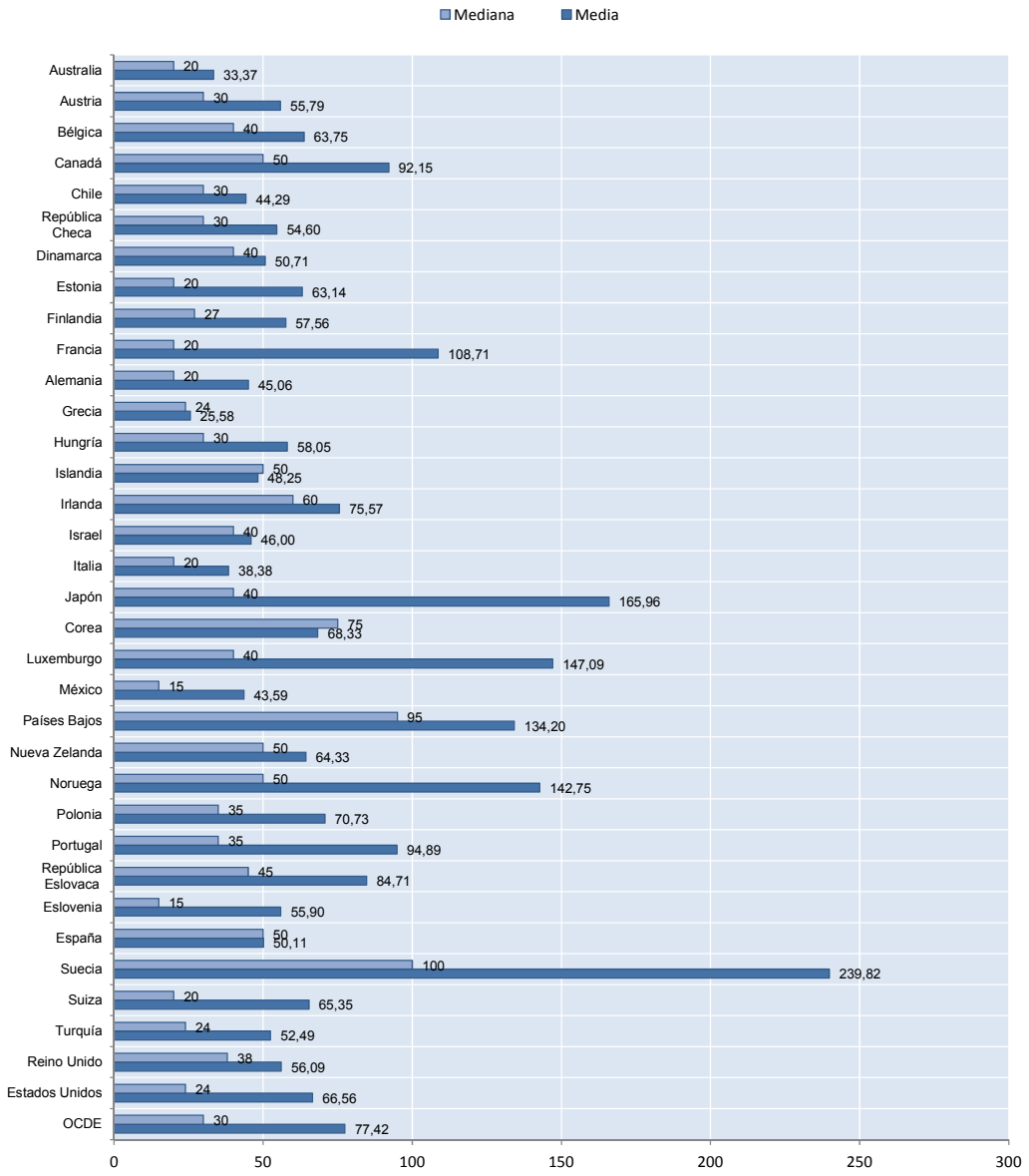
Una manera alternativa de examinar las velocidades de descarga en banda ancha fija consiste en diferenciar entre las distintas tecnologías de acceso. Este ejercicio no carece de dificultades, ya que en muchos casos no es sencillo clasificar las ofertas de alta velocidad en las categorías de "fibra" (FTTH), cable o tecnologías DSL. Muchos operadores anuncian las tecnologías VDSL y DOCSIS 3.0 como "fibra" y el estado del despliegue puede variar entre las distintas zonas de un país. En septiembre de 2012, las velocidades medias de descarga eran 16,54 Mbit/s (ofertas DSL), 44,14 Mbit/s (suscripciones de cable) y 89,03 Mbit/s (planes de fibra). En septiembre de 2014, las velocidades de descarga y de subida habían aumentado significativamente (gráfico 2.28).

Entre 2012 y 2014, el rendimiento de la red de banda ancha móvil mejoró sustancialmente como consecuencia del despliegue de LTE. Conforme a los datos del informe Teligen/Strategy Analytics de 21 septiembre de 2014, 21 países de la OCDE de un conjunto de 34 disponían al menos de un operador móvil que ofrecía velocidades de descarga en banda ancha móvil, para ordenadores portátiles y tabletas, de 100 Mbit/s, según las velocidades teóricas anunciadas (que se alcanzan en condiciones muy específicas que se refieren, en concreto, al número de usuarios de una célula, la distancia a una torre y otras similares). En septiembre de 2012, sólo en ocho países de la OCDE existía un operador que ofreciera velocidades comparables (gráfico 2.29).

Velocidades de banda ancha reales

Los responsables de la formulación de políticas y los reguladores se muestran cada vez más preocupados por la calidad del servicio que reciben los consumidores, que puede diferir apreciablemente de la que se deduce de las calidades anunciadas. Además de las potenciales divergencias entre las velocidades de banda ancha reales y anunciadas, otros parámetros de la calidad, como las demoras y fluctuaciones (variación temporal), pueden repercutir en la experiencia del usuario final. A este respecto, la medición de la calidad del servicio, y de las velocidades reales en particular, admite una amplia gama de opciones técnicas, que pueden incidir en los resultados. Por lo tanto, algunas partes interesadas han elaborado herramientas para medir el rendimiento.

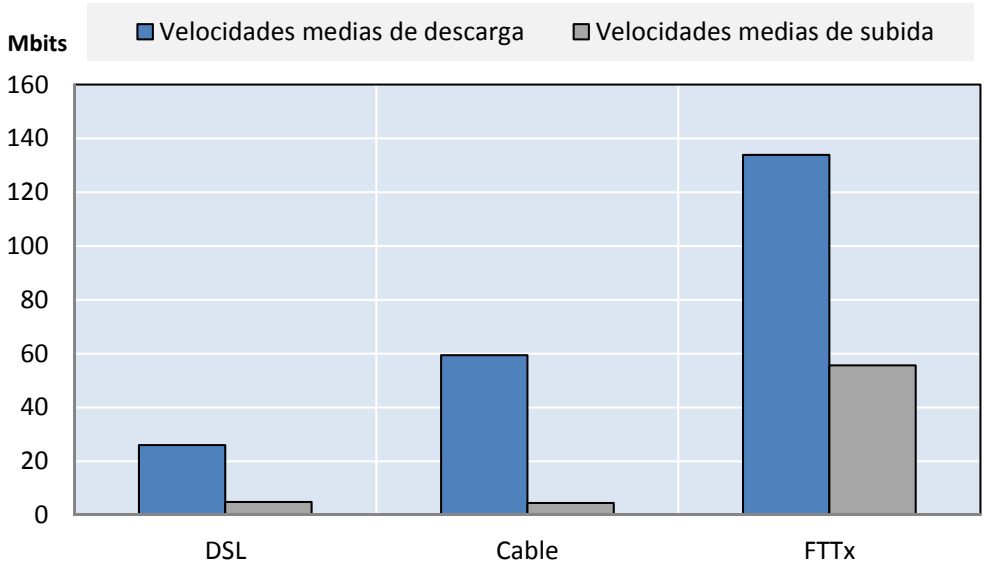
Gráfico 2.27 **Media y mediana de las velocidades de descarga anunciadas, banda ancha fija, septiembre de 2014**



StatLink http://dx.doi.org/10.1787/888933224610

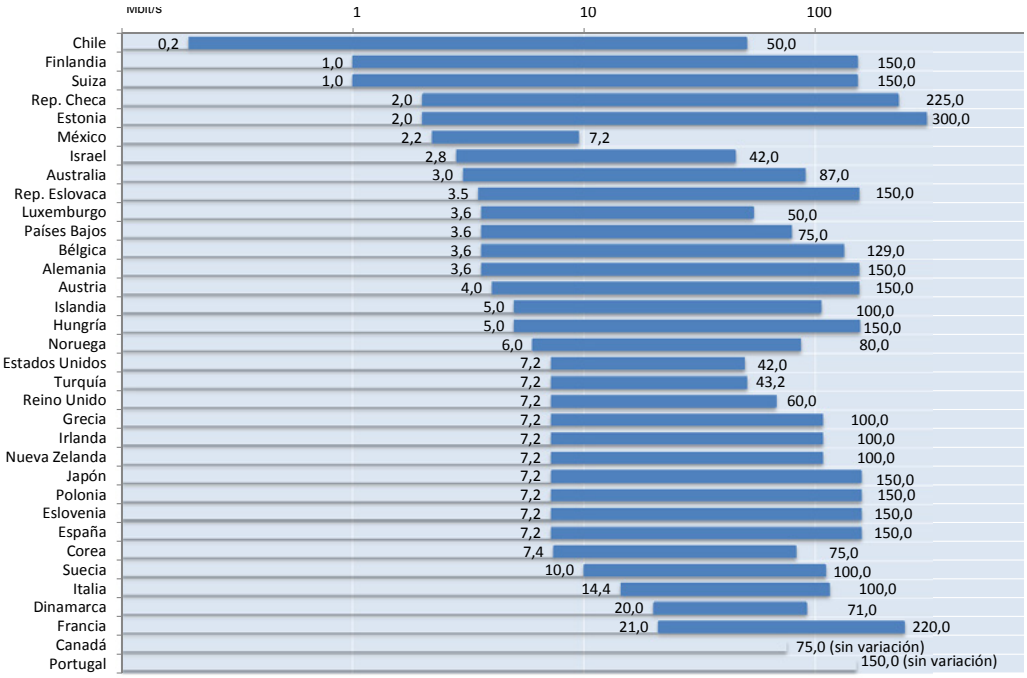
Akamai, M-Lab y Ookla, por ejemplo, son iniciativas que siguen enfoques distintos a efectos de medir y publicar los indicadores de velocidad real de banda ancha para un amplio abanico de países (véase el gráfico 2.30).[3]

Gráfico 2.28 **Velocidades anunciadas medias de descarga y subida en banda ancha fija, por tecnología, septiembre de 2014**



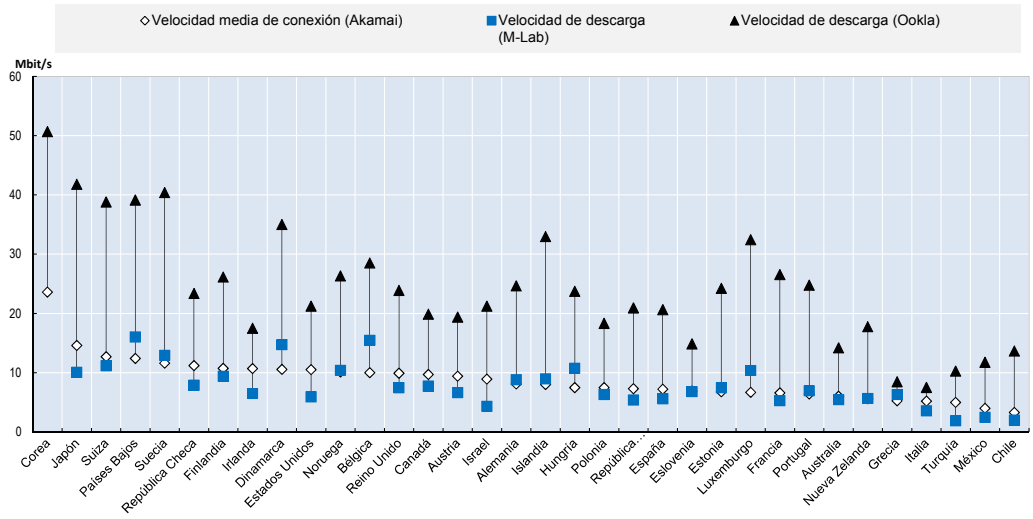
StatLink http://dx.doLorg/10.1787/888933224628

Gráfico 2.29 **Tramos de velocidades anunciadas en banda ancha móvil, escala logarítmica, septiembre de 2014**



StatLink http://dx.doLorg/10.1787/888933224638

Gráfico 2.30 **Velocidades de descarga reales, banda ancha fija o sin especificar, Akamai, M-Lab y Ookla, Mbit/s**



Fuentes: Akamai [www.akamai.com], M-Lab [www.measurementlab.net] y Ookla [www.ookla.com]. Datos recogidos en el 1° trimestre de 2014.

StatLink http://dx.doi.org/10.1787/888933224641

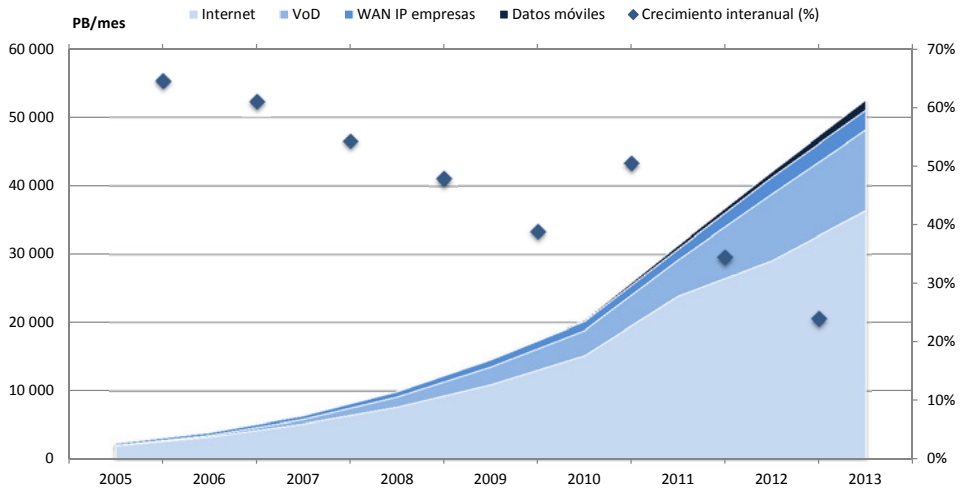
En ciertos casos, las tecnologías subyacentes no resultan evidentes, aunque Akamai ha mejorado recientemente su metodología para identificar y excluir a usuarios de banda ancha móvil en la medición de las velocidades de conexión medias. Ookla presenta las mediciones desglosadas por aplicaciones móviles, si bien puede que sus datos no incluyan aún los tests realizados en navegadores de Internet en dispositivos móviles. Los datos de M-Lab no especifican el tipo de red que se mide, pero la mayoría de sus tests de velocidad parecen haber sido efectuados en redes fijas, a la luz de otros datos proporcionados, como el tiempo de ida y vuelta.

En el informe de la OCDE titulado *Access Network Speed Tests* (OCDE, 2014c) se examinaron los métodos oficiales de medición que aplican los países de la OCDE y las dificultades encontradas para instaurar un sistema armonizado. Dicho informe contiene una clasificación de tales métodos, así como sugerencias acerca de la manera de seleccionarlos y aplicarlos dependiendo de los distintos objetivos de las políticas. La medición de la velocidad real está cobrando importancia como herramienta, ya que facilita datos para formular políticas en diversas áreas, como el fortalecimiento de la capacidad de decisión de los consumidores, el desarrollo de la red y la competencia. Mediante las herramientas oficiales de medición es posible también superar el eventual sesgo de la selección (es decir, probablemente los usuarios más interesados en la calidad de servicio efectuarán más tests de velocidad que el usuario medio).[4]

Tráfico de Internet

Según el *Visual Networking Index* (VNI) de Cisco, el tráfico mundial de Internet continuó al alza en 2012-14, llegando a 51,2 Petabytes (PB) en 2013, frente a 30,7 PB en 2011 y 14,7 PB en 2009. El tráfico total IP continúa aumentando a una tasa de dos dígitos, pero se desaceleró sensiblemente entre 2011 y 2013. En 2013, el tráfico IP total aumentó un 24% al año, sustancialmente menos que en 2012 (39%) y 2007 (61%). En 2013, el tráfico de datos móviles se incrementó un 81% interanual, frente a las tasas de 140%-160% alcanzadas en 2008 y 2011 (gráfico 2.31). Aun cuando el tráfico mundial móvil por Internet sigue experimentando unas tasas de crecimiento extraordinarias, la mencionada desaceleración podría apuntar a que la adopción de Internet está aproximándose a su madurez, siendo así que más de dos tercios de la población de muchos países de la OCDE utiliza actualmente Internet.

Gráfico 2.31 **Tráfico IP mundial, 2005-2013**



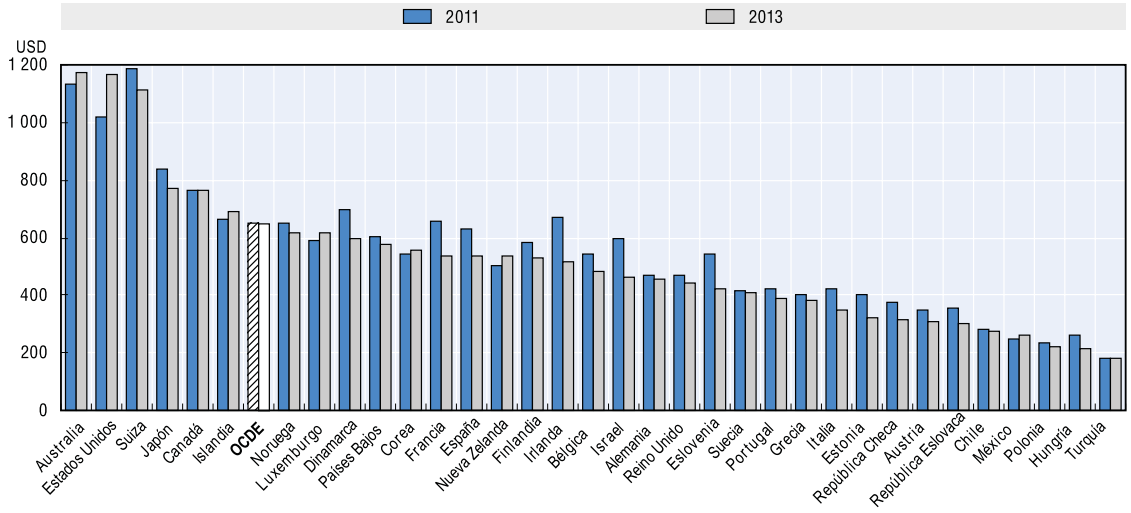
Fuente: Cisco, octubre de 2014, www.cisco.com

StatLink http://dx.doi.org/10.1787/888933224651

Ingresos e inversiones del sector

Como se ha indicado anteriormente, en 2012-2014 los ingresos del sector de telecomunicaciones permanecieron estables en el área de la OCDE, con un volumen de negocio total de 1,353 billones de USD, ligeramente por debajo de los 1,372 billones de USD correspondientes a 2011. En lo que atañe a los ingresos por vía de acceso de telecomunicaciones, la tendencia bajista observada en 2000-2010 se ha estabilizado ahora. Dichos ingresos descendieron progresivamente desde 823 USD por vía de acceso en 2000 hasta 629 USD en 2009, aunque en 2011 repuntaron a 648 USD, el mismo nivel que en 2013. Algunos países, como Australia y Estados Unidos, han registrado un crecimiento positivo, si bien en la mayoría de los países de la OCDE los ingresos por vía de acceso de telecomunicaciones declinaron entre un 5% y un 10% (véase el gráfico 2.32).

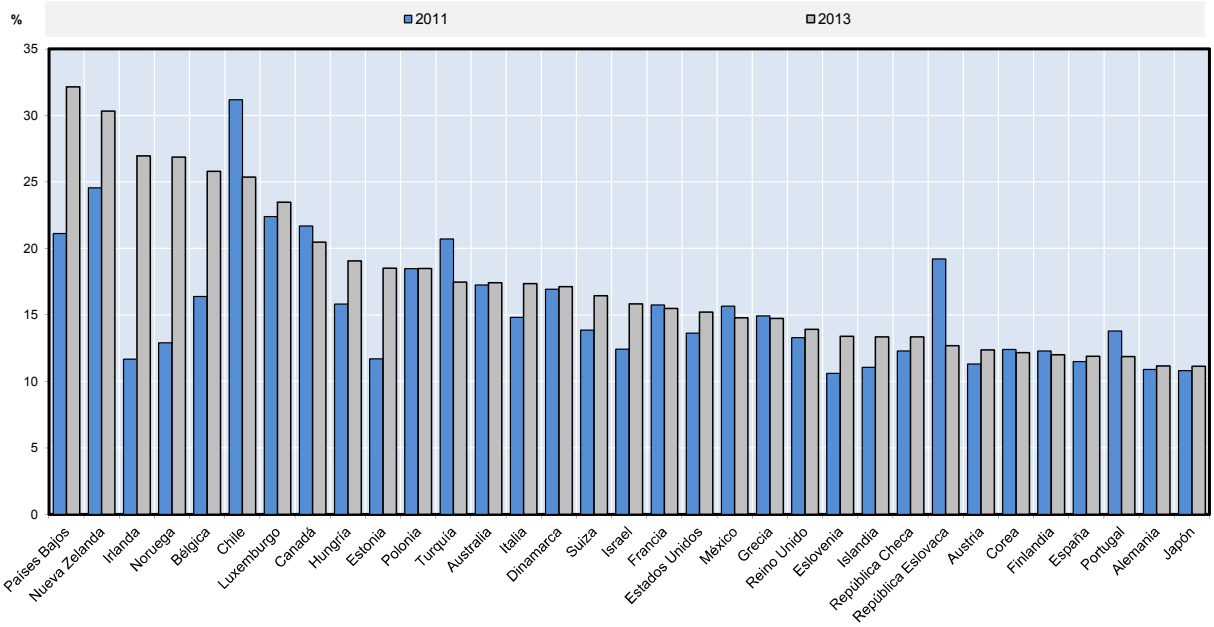
Gráfico 2.32 **Ingresos del sector de telecomunicaciones por vía de acceso, 2011 y 2013**



StatLink http://dx.doi.org/10.1787/888933224666

En un contexto de ingresos estables, las inversiones en telecomunicaciones han aumentado constantemente después de la crisis financiera de 2009, pasando de 190.500 millones de USD en 2011 a 196.700 millones de USD en 2013. Las inversiones como porcentaje de los ingresos del sector de telecomunicaciones se mantuvieron también relativamente estables entre 2011 y 2013, con una ligera subida desde un 13,9% (2011) a un 14,5% (2013) de media en el área de la OCDE. Los mayores niveles se dan en Países Bajos (32,1%) y Nueva Zelanda (30,3%), países en los que se están desplegando actualmente redes de fibra por todo el territorio nacional (gráfico 2.33). Un indicador alternativo, que se presenta en las tablas en línea,[5] es la inversión per cápita o por vía de acceso.

Gráfico 2.33 **Inversión en telecomunicaciones como porcentaje de los ingresos totales, excluidas tasas de espectro, 2011 y 2013**



StatLink http://dx.doi.org/10.1787/888933224673

Estadísticas comparativas de precios

Un motor importante de la adopción de tecnologías es un precio asequible. A lo largo de los años, la OCDE ha confeccionado cestas de tarifas de telecomunicaciones con objeto de conseguir un conjunto completo de indicadores que informen a los responsables de la formulación de políticas acerca del carácter asequible de los servicios de telecomunicaciones y, en general, para ofrecer un panorama de la eficiencia del sector. De entre todas las cestas disponibles para los distintos servicios (es decir, telefonía fija y móvil, banda ancha fija y móvil y alquiler de líneas), en este apartado sólo se incluyen algunos ejemplos. A través de Internet pueden consultarse los datos de las cestas de tarifas de telecomunicaciones de todos los países de la OCDE.[6] Dada la trascendencia de los servicios de banda ancha en la economía digital, el presente apartado se centra en las cestas de tarifas de banda ancha fija e inalámbrica. Además, se exponen las iniciativas en curso encaminadas a confeccionar una cesta para paquetes de servicios, como consecuencia de la creciente popularidad que los paquetes de servicios de telecomunicaciones han adquirido entre los consumidores.

Las cifras y el texto de este informe acerca de las tarifas de las telecomunicaciones se basan en las paridades de poder adquisitivo (PPP), que proporcionan una imagen más fiel de los precios reales soportados por los consumidores que los precios interiores de bienes y servicios. En las tablas disponibles en línea, [7] los precios se presentan en función del tipo de cambio y en términos de PPP, así como tomando como base los tipos de cambio nominales (USD), a fin de ofrecer un panorama completo de las tarifas de los servicios de telecomunicaciones. La OCDE recurre a las paridades de poder adquisitivo con objeto de solventar dos deficiencias asociadas al uso de los tipos de cambio nominales para comparar cestas de precios entre países. En primer lugar, los tipos de cambio varían diariamente y en ocasiones sufren cambios bruscos. En segundo lugar, los tipos de cambio no reflejan solamente los precios relativos de los bienes y servicios producidos en un país, sino que se ven afectados por los precios relativos de los productos básicos y por otros factores como los tipos de interés y los flujos financieros. Los indicadores de precios han de analizarse junto con otros indicadores, como la tasa de penetración, y los índices de rendimiento y eficiencia que se explican en el presente informe. La principal desventaja de las paridades de poder adquisitivo estriba en la dificultad de determinarlas.

Servicios de banda ancha fija

Tras los seminarios de la OCDE sobre indicadores de banda ancha celebrados en 2011 y 2012, las cestas de banda ancha fija se modificaron para tomar en consideración las recientes modificaciones de las pautas de consumo y adaptarlas a los tramos de velocidades de banda correspondientes a los datos de las tasas de penetración de la banda ancha. Por consiguiente, los nuevos tramos de velocidades son: banda ancha básica (más de 256 Kbps), más de 1,5/2 Mbit/s, 10 Mbit/s, 25/30 Mbit/s, 10 Mbit/s, más de 100 Mbit/s y más de 1 Gbit/s. Cada tramo de velocidades requiere una velocidad mínima de subida y presenta tres perfiles distintos de utilización de la banda ancha (tabla 2.1).

Tabla 2.1 **Cestas de banda ancha fija, velocidades de descarga, velocidad mínima de subida y perfil de uso de banda ancha**

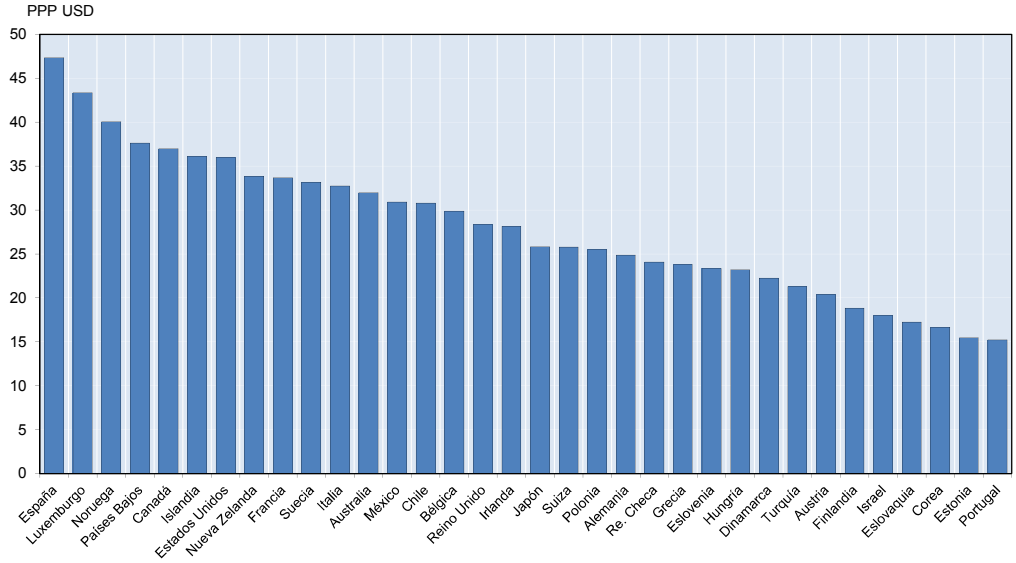
Velocidades del servicio		Perfil de uso de banda ancha (en Gb/mes)		
Velocidad de descarga (en Mbit/s)	Velocidad mínima de subida	Bajo	Medio	Alto
≤1,5/2,0	256 Kbit/seg	5	10	20
>1,5/2,0 ≤10	512 Kbit/seg	5	15	50
>10 ≤ 25/30	768 Kbit/seg	10	25	100
>25/30 ≤ 100	1 Mbit/seg	15	50	200
>100 ≤1000	3 Mbit/seg	25	100	400
>1000	10 Mbit/seg	100	250	1000

Los resultados de las cestas de banda ancha fija de septiembre de 2014, compilados por Teligen/ Strategy Analytics para la OCDE, se presentan en tablas en línea.[8] Se muestran aquí dos ejemplos de dichas cestas: la cesta de 1,5/2 con un uso bajo y la cesta de 25/30 Mbit/s con un uso alto (gráficos 2.34 y 2.35). Conforme a la definición de la cesta, la velocidad mínima tomada como muestra para un determinado país y cesta puede ser superior al mínimo exigido por dicha cesta.

Los rangos de tarifas (gráfico 2.36) son un indicador valioso de las tarifas que abonan los consumidores y de la diversidad de las ofertas de banda ancha. Si bien las tarifas mínimas de suscripción de banda ancha pueden ser distorsionadas por la adopción de ciertos paquetes de ofertas, en la medida en que en muchos países la banda ancha independiente no está disponible o es muy rara, las tarifas mínimas indican el menor precio posible que han de pagar los abonados para acceder a servicios de banda ancha, incluso de baja velocidad. Entre septiembre de 2012 y septiembre de 2014, este indicador no sufrió grandes cambios. Los precios mínimos de entrada oscilaban entre 13 USD y 15 USD por mes (p. ej., Estonia, Portugal, Turquía), mientras que los máximos llegaban aproximadamente a 40 USD por mes (Luxemburgo, España, Noruega, Islandia). En la OCDE, el precio de entrada medio de la banda ancha era de 26,84 USD, sólo 0,8 USD mensuales menos que en 2012.

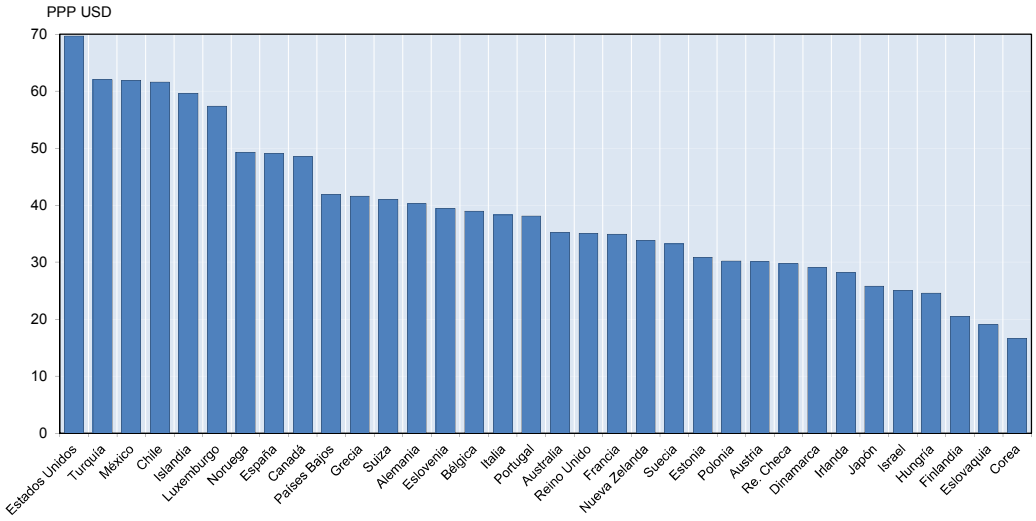
Una variación fundamental de este indicador es el rango de precios por Mbit/s, que toma en consideración una característica primordial de los servicios de banda ancha: la velocidad de descarga anunciada de la banda ancha. Al tomar en consideración un elemento de calidad (es decir, la velocidad de descarga), se trata de una versión simplificada del análisis de precios hedónicos. En general, los precios de entrada más bajos por megabit/segundo corresponden a los proveedores que ofrecen altas velocidades en el rango de 200 Mbit/s, 500 Mbit/s o 1 Gbit/s.

Gráfico 2.34 **Cesta de tarifas de banda ancha fija, uso bajo, >1.5/2 Mbps, USD PPP**



StatLink http://dx.doi.org/10.1787/888933224689

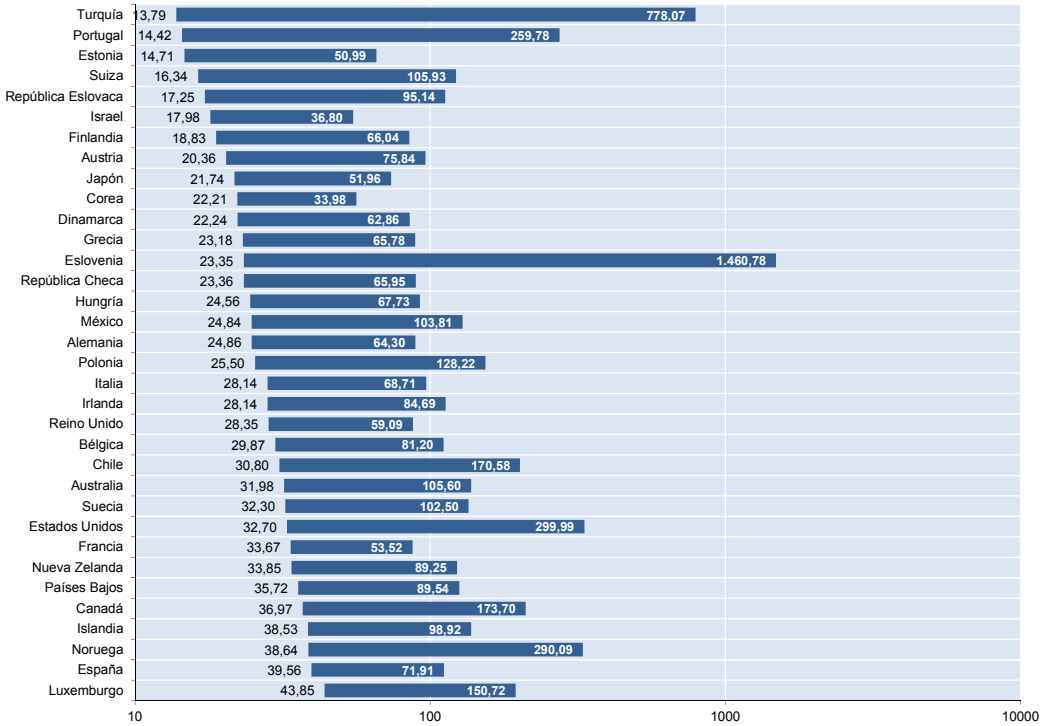
Gráfico 2.35 **Cesta de tarifas de banda ancha fija, uso intenso, >25/30 Mbit/s, USD PPP**



StatLink http://dx.doi.org/10.1787/888933224696

Por el contrario, los precios por Mbit/s son mayores en los países con velocidades de banda ancha más lentas. Japón (0,02 USD), Suecia (0,08 USD) y Francia (0,10 USD) tienen los precios más bajos por Mbit/s (gráfico 2.37). Muchos países han progresado considerablemente a la hora de reducir los precios de entrada del megabit por segundo. En 2012, los precios mínimos de tres países de la OCDE eran superiores a 1 USD, mientras que en septiembre de 2014 el país más caro era Grecia con 0,74 USD. Ciertos países han recortado significativamente los precios de entrada, como México (de 1,69 USD a 0,52 USD) e Israel (de 0,77 USD a 0,32 USD). Asimismo, los operadores de estos países han comenzado a ofrecer alta velocidad, normalmente a través de redes de fibra, si bien es posible que dichas redes se limiten a las mayores ciudades.

Gráfico 2.36 **Rangos de tarifas de suscripción de banda ancha fija, septiembre de 2014, todas las plataformas, escala logarítmica, USD PPP**



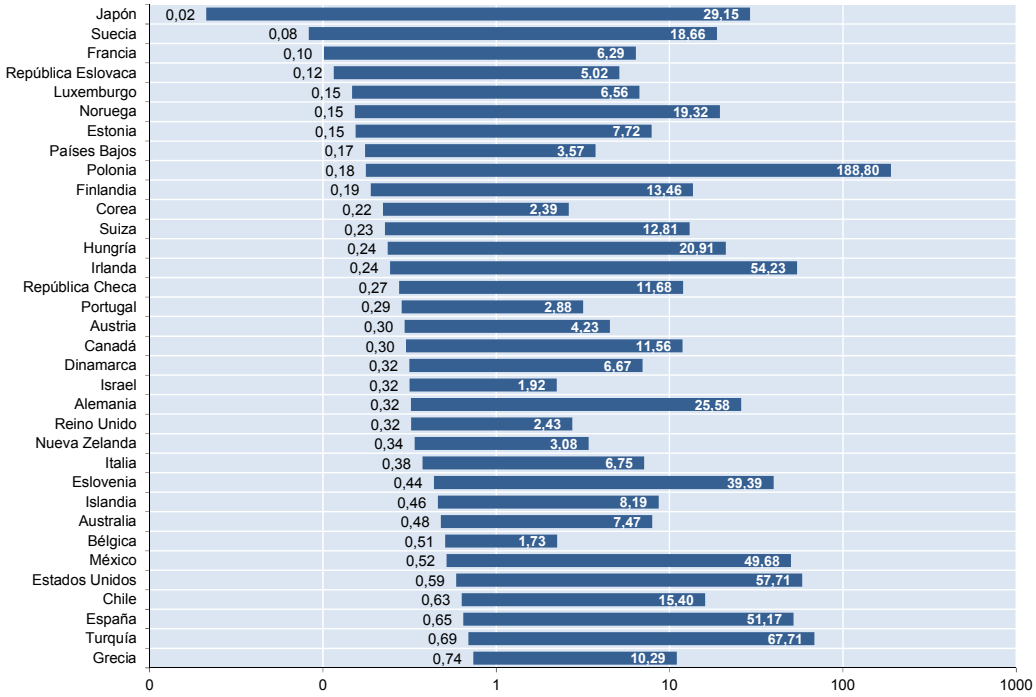
StatLink http://dx.doi.org/10.1787/888933224706

Cestas de banda ancha inalámbrica

Las nuevas cestas de tarifas de banda ancha inalámbrica de la OCDE incluyen servicios de banda ancha móvil para ordenadores portátiles, tabletas y teléfonos inteligentes, en cada caso con parámetros distintos, ya que los patrones de uso son muy diferentes. Por otra parte, si bien las cestas basadas en ordenadores portátiles y tabletas comprenden un solo servicio (banda ancha móvil únicamente), las cestas de teléfonos inteligentes se estructuran en paquetes (esto es, los precios se fijan para un conjunto de servicios, normalmente telefonía móvil de voz, SMS y datos), efectuándose una comparación de tarifas entre países y operadores. Estas cestas reutilizan las cestas existentes, que comprenden telefonía móvil de voz y SMS, y añaden el componente de banda ancha móvil. En consecuencia, algunas de las cestas comprenden 30 llamadas más 100 MB, 100 llamadas más 500 MB, 900 llamadas más 2 GB y así sucesivamente.

Los precios de los servicios móviles retrocedieron apreciablemente entre 2012 y 2014. De media, los precios de la cesta de 30 llamadas + 100 MB cayó un 10,24%, desde 19,74 USD a 17,72 USD por mes. Los precios de la cesta de 100 llamadas y 500 MB descendieron un 17%, en la cesta de 300 llamadas y 1 GB disminuyeron un 31%, en la cesta de 900 llamadas y 2 GB bajaron un 44%, y en la cesta de 100 llamadas y 2 GB retrocedieron un 15%. Los países en los que se produjeron los mayores descensos de precios fueron Italia (un 52% de media en todas las cestas tarifarias), Nueva Zelanda (un 46%) y Turquía (un 44%), en tanto que en Canadá, Francia, Irlanda, República Eslovaca y Suiza los precios se mantuvieron relativamente estables. Durante este período de dos años, los precios aumentaron en Austria (un 36%) a raíz de una fusión en virtud de la cual el número de operadores se redujo de cuatro a tres, así como en Grecia (un 13%) (tabla 2.2)

Gráfico 2.37 **Tarifas de banda ancha fija por megabit/segundo de la velocidad anunciada, septiembre de 2014, USD PPP**



StatLink http://dx.doi.org/10.1787/888933224711

A diferencia de lo que ocurre con los teléfonos inteligentes –que se toman en consideración a efectos de comparar las tarifas de los paquetes móviles–, los servicios de banda ancha móvil para ordenadores portátiles y tabletas se comparan como servicios independientes, conforme a distintas pautas de consumo: 500 MB a 10 GB (para ordenadores portátiles) y 250 MB a 5 GB (para tabletas). A modo de ejemplo, en septiembre de 2014 el precio medio de las cestas de banda ancha inalámbrica de 2 GB para ordenador portátil era de 18,49 al mes, siendo el rango de precios en el área de la OCDE de entre 5,89 USD (Finlandia) y 37,25 USD (Canadá) (gráfico 2.38).

Aplicación de las metodologías de las cestas tarifarias de la OCDE a los paquetes de servicios de telecomunicaciones

Las metodologías de las cestas tarifarias de la OCDE cubren una amplia gama de servicios, pero no incluyen los paquetes de servicios, con la excepción de las cestas de banda ancha móvil para teléfonos inteligentes. Ello implica que los paquetes de servicios pueden incluirse en las cestas en los casos en que la oferta seleccionada para un determinado país u operador comprenda un paquete de servicios, pero, como regla general, los paquetes de servicios no se comparan entre sí. En el informe de la OCDE titulado *Triple and Quadruple-play Bundles of Communication Services* (OCDE, 2015) se presentó, por vez primera, un conjunto de paquetes de servicios triple-play (telefonía fija, banda ancha y televisión de pago) y cuádruple-play (triple-play más servicios móviles) y se realizaron comparaciones entre varios grandes países de la OCDE. Uno de los aspectos más complejos es efectuar una comparación entre los servicios de televisión de pago, que son sin duda el componente

más heterogéneo de los paquetes triple-play y cuádruple-play. En este caso, el criterio aplicado para incluir una oferta en el paquete *premium* consiste en que debe contar como mínimo con 40 canales más contenidos deportivos y cinematográficos de primer nivel. Los servicios triple-play y cuádruple-play ofrecidos se basan en las cestas de tarifas existentes elaboradas por la OCDE para servicios independientes, como servicios móviles, banda ancha fija y demás. Las cestas triple y cuádruple-play presentan dos posibles perfiles: un servicio básico (partiendo de servicios básicos independientes) y un servicio *premium* (tabla 2.3).

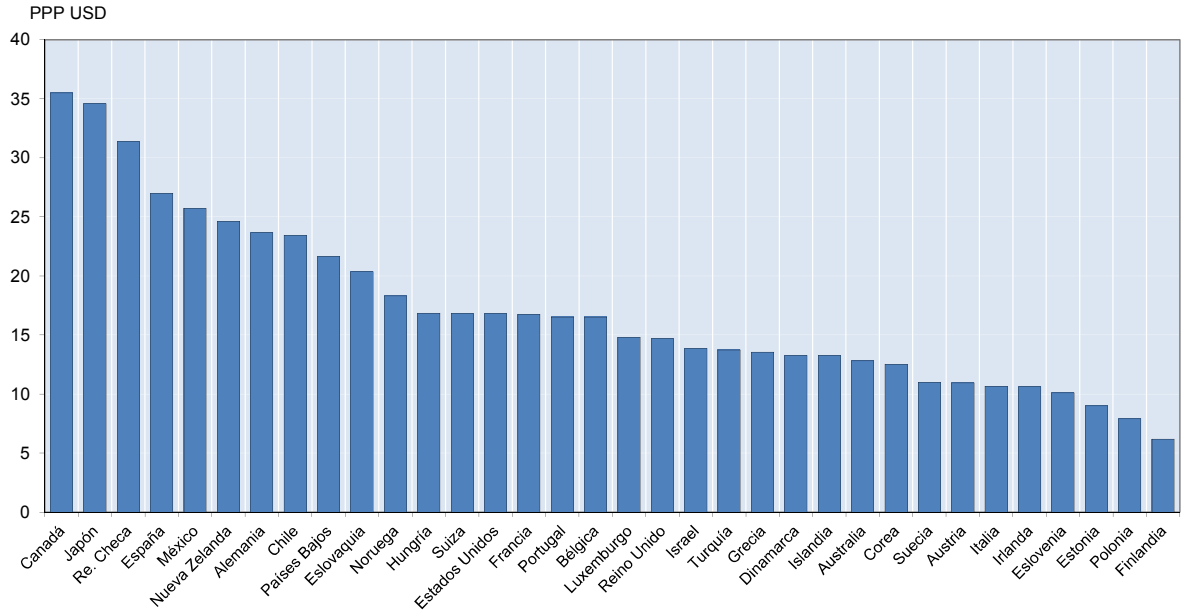
abla 2.2 **Cestas móviles, comparativa entre septiembre de 2012 y de 2014, USD PPP**

	30 llamadas + 100 MB		100 llamadas + 500 MB		300 llamadas + 1 GB		900 llamadas + 2 GB		100 llamadas + 2 GB		30 llamadas + 100 MB	100 llamadas + 500 MB	300 llamadas + 1 GB	900 llamadas + 2 GB	100 llamadas + 2 GB
	2012	2014	2012	2014	2012	2014	2012	2014	2012	2014					
Australia	16,78	12,51	20,13	19,26	26,83	19,56	26,83	25,72	26,83	25,72	-25,46%	-4,32%	-27,08%	-4,14%	-4,14%
Austria	8,97	11,56	10,08	11,56	10,08	11,56	17,83	22,82	10,08	19,37	28,87%	14,73%	14,73%	28,01%	92,17%
Bélgica	12,83	13,62	37,79	22,70	62,11	45,12	94,48	51,07	56,69	28,37	6,14%	-39,94%	-27,35%	-45,95%	-49,95%
Canadá	23,61	28,40	37,97	36,76	60,48	48,72	74,13	56,70	51,53	56,70	20,30%	-3,20%	-19,45%	-23,52%	10,02%
Chile	32,35	28,00	62,90	50,97	137,34	77,96	235,37	166,57	61,34	58,44	-13,45%	-18,96%	-43,24%	-29,23%	-4,73%
República Checa	26,70	22,97	54,35	47,27	90,63	50,52	132,79	63,94	69,06	60,76	-13,97%	-13,03%	-44,26%	-51,85%	-12,02%
Dinamarca	11,89	9,92	20,11	12,57	27,90	21,48	41,55	23,84	19,51	15,57	-16,54%	-37,47%	-23,00%	-42,63%	-20,20%
Estonia	8,38	8,07	11,05	11,91	15,30	15,30	29,06	17,85	10,96	11,81	-3,79%	7,75%	0,02%	-38,57%	7,75%
Finlandia	11,51	10,10	16,35	15,90	19,25	19,90	37,63	24,16	18,28	15,90	-12,21%	-2,73%	3,38%	-35,80%	-13,02%
Francia	12,82	9,07	21,25	22,69	21,25	22,69	21,25	22,69	21,25	22,69	-29,25%	6,74%	6,74%	6,74%	6,74%
Alemania	17,70	14,49	36,61	27,44	92,72	47,59	104,09	59,26	84,87	59,26	-18,15%	-25,03%	-48,67%	-43,07%	-30,18%
Grecia	21,56	24,79	31,61	39,92	66,33	82,68	135,57	96,74	47,41	60,42	14,98%	26,29%	24,65%	-28,64%	27,45%
Hungría	29,60	26,57	45,59	56,57	107,72	79,48	272,47	103,14	64,21	70,67	-10,22%	24,07%	-26,22%	-62,15%	10,06%
Islandia	11,10	7,70	22,74	23,90	39,63	47,16	133,34	57,22	28,00	23,90	-30,61%	5,07%	19,00%	-57,09%	-14,65%
Irlanda	17,16	21,09	25,88	30,58	36,36	31,63	49,21	36,91	39,62	36,91	22,92%	18,15%	-12,99%	-25,00%	-6,85%
Israel	25,36	16,51	25,36	16,51	25,36	26,08	27,49	26,08	27,49	26,08	-34,89%	-34,89%	2,85%	-5,12%	-5,12%
Italia	29,07	18,04	43,62	18,04	56,03	22,82	115,83	51,61	53,79	27,45	-37,95%	-58,66%	-59,28%	-55,44%	-48,98%
Japón	62,68	49,05	74,40	61,54	109,78	63,96	214,30	67,50	74,40	61,54	-21,75%	-17,28%	-41,74%	-68,50%	-17,28%
Corea	15,79	10,84	29,92	18,07	51,50	27,71	73,71	43,37	31,44	25,30	-31,34%	-39,60%	-46,20%	-41,16%	-19,53%
Luxemburgo	14,91	18,59	32,61	21,59	44,58	34,98	44,58	34,98	42,47	34,98	24,62%	-33,77%	-21,53%	-21,53%	-17,63%
México	17,68	20,93	39,57	31,53	87,30	41,46	159,60	131,75	42,40	56,87	18,36%	-20,32%	-52,51%	-17,45%	34,12%
Países Bajos	19,63	14,94	26,31	26,61	41,91	35,32	72,85	39,86	44,06	39,86	-23,87%	1,14%	-15,72%	-45,29%	-9,55%
Nueva Zelanda	16,61	12,04	43,07	18,33	59,14	33,22	115,70	49,71	68,52	37,12	-27,48%	-57,43%	-43,83%	-57,04%	-45,82%
Noruega	15,33	8,14	20,61	19,71	30,97	19,71	49,50	25,66	36,97	25,66	-46,86%	-4,34%	-36,33%	-48,17%	-30,60%
Polonia	11,21	15,19	25,57	25,61	58,86	35,44	58,86	43,22	40,28	28,42	35,44%	0,15%	-39,78%	-26,56%	-29,44%
Portugal	21,94	16,72	35,55	41,16	74,73	43,52	127,92	58,07	55,75	58,07	-23,78%	15,80%	-41,76%	-54,61%	4,15%
República Eslovaca	24,84	17,92	39,22	38,26	52,20	56,17	73,16	70,04	43,60	47,67	-27,84%	-2,44%	7,61%	-4,27%	9,35%
Eslovenia	21,23	15,08	27,91	26,97	40,20	26,97	72,65	34,34	46,40	31,39	-28,95%	-3,37%	-32,90%	-52,73%	-32,36%
España	15,63	19,32	53,39	31,55	84,98	41,21	180,46	41,21	58,92	41,21	23,56%	-40,91%	-51,51%	-77,17%	-30,06%
Suecia	11,15	10,89	22,05	18,32	28,18	21,45	37,95	26,95	26,65	26,95	-2,35%	-16,94%	-23,87%	-28,99%	1,12%
Suiza	19,06	18,70	35,33	33,09	35,33	33,09	35,33	38,91	35,33	38,91	-1,88%	-6,34%	-6,34%	10,15%	10,15%
Turquía	28,83	20,57	34,80	20,57	54,69	27,66	69,60	39,01	61,55	27,66	-28,67%	-40,90%	-49,42%	-43,95%	-55,06%
Reino Unido	8,32	10,32	11,10	11,60	23,38	20,64	29,73	23,22	29,73	19,35	23,98%	4,46%	-11,74%	-21,89%	-34,91%
Estados Unidos	29,09	39,94	55,00	45,44	55,00	52,04	55,00	67,44	55,00	62,74	37,29%	-17,38%	-5,38%	22,62%	14,06%
Media OCDE	19,74	17,72	33,63	28,07	54,58	37,79	90,70	51,22	44,17	37,76	-10,24%	-16,51%	-30,77%	-43,52%	-14,52%

StatLink http://dx.doi.org/10.1787/888933224802

TA modo de ejemplo, la cesta triple-play avanzada tiene un coste medio de 100 USD mensuales en los 12 países seleccionados de la OCDE (gráfico 2.39) y comprende telefonía fija y banda ancha ilimitadas con una velocidad mínima de descarga de 30 Mbit/s y al menos 200 GB (gran ancho de banda) de consumo de datos, así como televisión de pago *premium* (con contenidos deportivos y cinematográficos *premium*). Así pues, en esos 12 países la cesta básica cuádruple-play sólo incluye alquiler de línea fija, banda ancha de 10 Mbit/s, servicio básico de televisión de pago y un conjunto de 30 llamadas móviles de voz (gráfico 2.40) por un precio medio de 65 USD por mes.

Gráfico 2.38 **Cesta de tarifas de banda ancha móvil para ordenador portátil, 2 GB, septiembre de 2014, USD PPP**

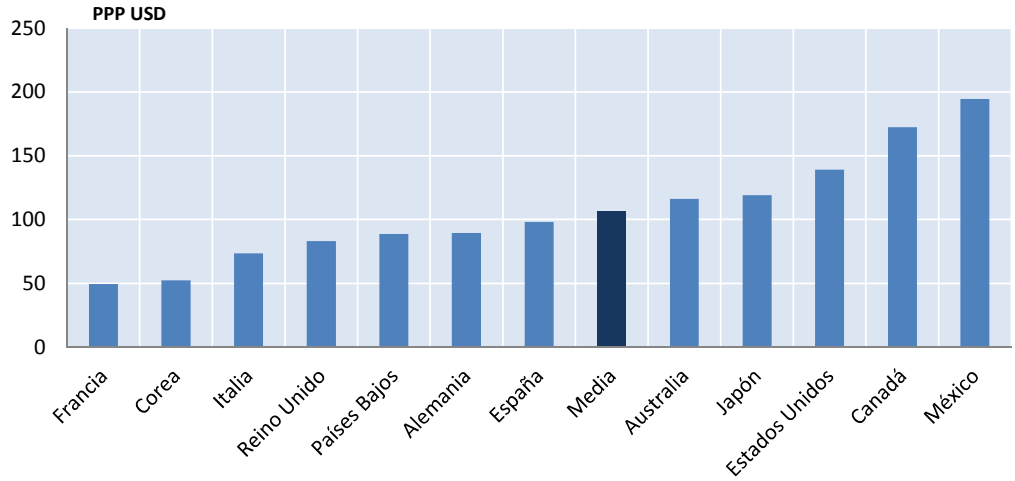


StatLink http://dx.doi.org/10.1787/888933224727

Tabla 2.3 **Elementos incluidos en las cestas tarifarias de paquetes de servicios**

	Telefonía fija	Banda ancha fija	Televisión de pago	Móvil
Servicio básico	Sólo alquiler línea	Al menos 10 Mbps de velocidad de descarga y 25 GB de consumo de datos	TV básica de pago (canales no disponibles en abierto)	Cesta de 30 llamadas
Servicio avanzado	Llamadas nacionales ilimitadas a líneas fijas (o cesta de 420 llamadas)	Al menos 30 Mbps de velocidad de descarga y 200 GB de consumo de datos	Al menos 40 canales, incluyendo contenidos deportivos y cinematográficos *premium*	Cesta 300 llamadas + 1 GB

Gráfico 2.39 **Cesta de tarifas triple-play (velocidad de descarga de 30 Mbps y 200 GB, llamadas fijas ilimitadas, televisión de pago premium, con deportes y películas), abril de 2014, USD PPP**

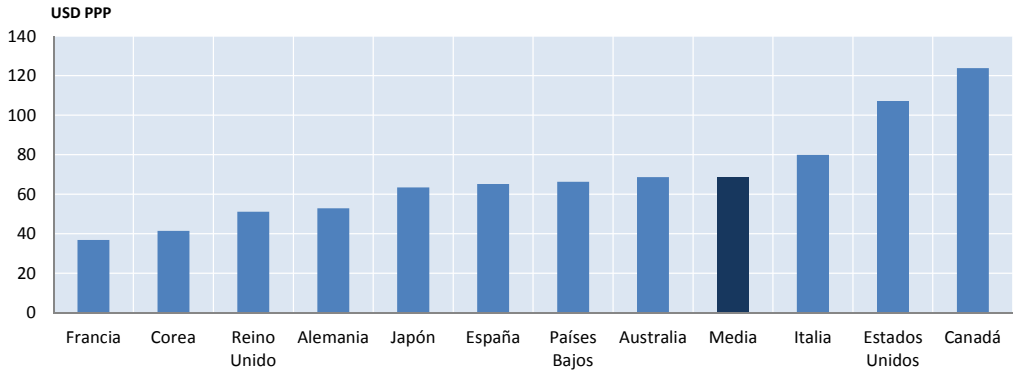


Fuente: OCDE (2015).

StatLink http://dx.doLorg/10.1787/888933224734

Un enfoque complementario para comparar precios en función de las características de calidad es el análisis de precios hedónicos. Los precios hedónicos se utilizan a fin de evaluar el comportamiento de los precios teniendo en cuenta distintos niveles de calidad o características específicas de los productos y servicios. Así por ejemplo, los economistas han confeccionado índices de precios hedónicos para automóviles y ordenadores (Griliches, 1961; OCDE, 2006). Según la teoría de los precios hedónicos, el precio de un determinado bien o servicio está vinculado a sus características de calidad; dicha teoría se basa en la hipótesis de que el precio del bien o servicio (p. ej., un ordenador u otros productos TIC) es igual a los gastos totales a cargo del consumidor por cada una de las características integrantes del paquete adquirido. Ello significa que los consumidores valoran el "paquete" de características en sí, en lugar del producto/servicio final específico. En la actualidad, la OCDE está estudiando si el análisis de precios hedónicos puede aplicarse a los servicios de telecomunicaciones, con el fin de relacionar el precio con las características de calidad o comparar precios entre países u operadores teniendo en cuenta las diferencias de calidad.

Gráfico 2.40 **Cesta de tarifas cuádruple-play (banda ancha con velocidad mínima de descarga de 10 Mbps y capacidad de 25 GB, conexión por línea fija, TV de pago básica y 30 llamadas móviles), abril de 2014, USD PPP**



Fuente: OECD (2015).

StatLink http://dx.doi.org/10.1787/888933224743

Infraestructura de Internet

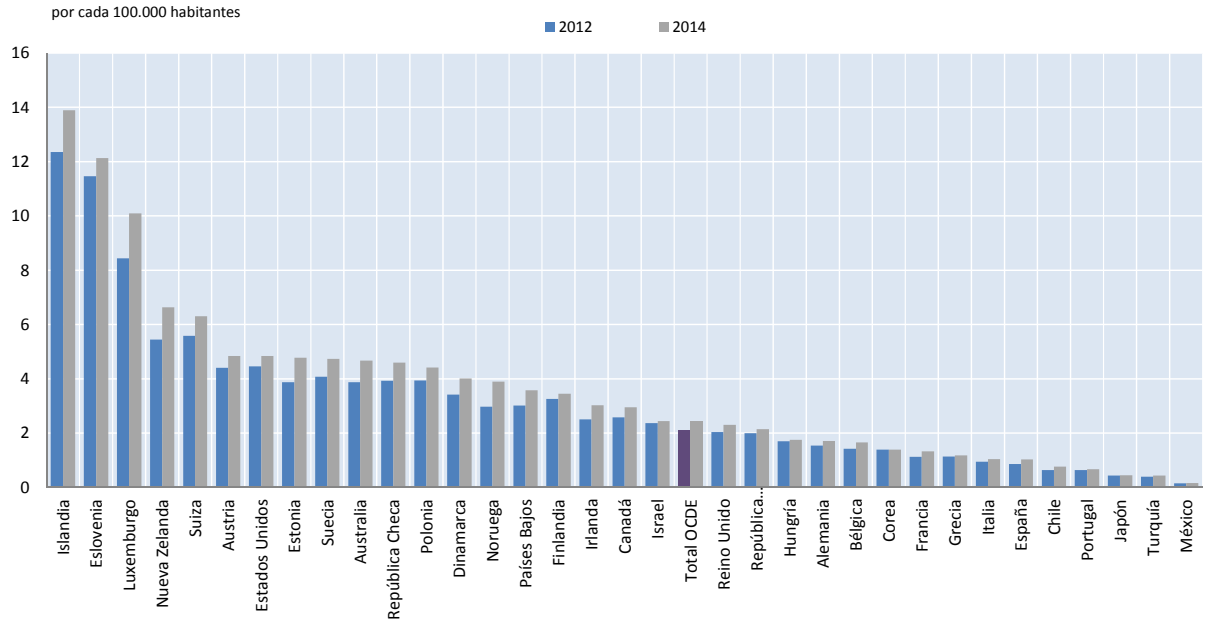
El protocolo de Internet (IP) es una tecnología instrumental para redes y los dispositivos que se comunican a través de ellas. Un número creciente de aplicaciones y de protocolos de transferencia de datos han migrado ya a la tecnología IP. Por ejemplo, el sistema SMS se está viendo desplazado gradualmente por aplicaciones de mensajería que se ejecutan en IP, como WhatsApp, Google Hangouts o Kakao Talk. El mismo proceso se da en otros servicios, que están migrando a redes basadas en IP, ya sean fijas o móviles.

Un avance notable es el próximo trasvase de las comunicaciones móviles de voz hacia una tecnología íntegramente IP, llamada voz por LTE (VoLTE), en virtud de la cual todos los servicios se prestarán a través de una red móvil compatible con IP. Actualmente la mayoría de las empresas de telefonía móvil utilizan tecnologías 2G o 3G para efectuar y recibir llamadas telefónicas, incluso si ya operan una red paralela 4G/LTE. La próxima etapa será el auge de los dispositivos inteligentes, conectados a través de sistemas de comunicación entre máquinas (tecnología M2M), que según algunas estimaciones conectarán hasta 50.000 millones de dispositivos en 2022.

Internet se compone de millones de redes individuales, desde redes de abonados residenciales a grandes redes desplegadas por todo el planeta. El tráfico procedente de las redes, por ejemplo desde una vivienda o un local comercial, se dirige a un proveedor de servicios de Internet (ISP). Entre estas redes existen fronteras, pero ya no son fronteras nacionales. El protocolo Border Gateway Protocol (BGP) es el método mediante el cual el tráfico se encamina entre redes por Internet. La esencia del BGP consiste en que el titular de una red recopila listas de bloques de direcciones IP que son directamente accesibles desde su red. En el marco del BGP, cada red es identificada por un número de sistema autónomo único (ASN). Dicha red se denomina "autónoma" porque puede determinar, en cierta medida, el enrutamiento del tráfico saliente y entrante de su red, con independencia de cualquier otra red. Un Registro Regional de Números de Internet (RIR) asigna a cada una de esas redes un ASN único.

El número de Sistemas Autónomos (AS) de los que dispone un país puede servir como indicador de la intensidad de la competencia en un mercado. Indica la facilidad con la que una empresa puede tomar el control del enrutamiento de su tráfico y el intercambio de su tráfico con otras redes. Islandia es el país que presenta mayor número de ASN de enrutamiento per cápita, con 13,46 por cada 100.000 habitantes (gráfico 2.41). Al final de 2014, la media de la OCDE era de 2,43, y 19 países excedían este nivel. Todos los países, salvo Corea, experimentaron un incremento del número de AS per cápita entre 2012 y 2014. En la OCDE, el número medio de ASN de enrutamiento per cápita subió un 15,17%.

Gráfico 2.41 **Número de AS de enrutamiento por cada 100.000 habitantes, 2012 y 2014**



Fuente: Potaroo, 28 de octubre de 2014. www.potaroo.net

StatLink http://dx.doi.org/10.1787/888933224759

Agotamiento de direcciones IPv4 y adopción de IPv6

La Autoridad de Números Asignados en Internet (*Internet Assigned Numbers Authority* o IANA) confía bloques de direcciones IP y números de AS a cada Registro Regional de Números de Internet (RIR) a fin de cubrir las necesidades de esa región. Los RIR aplican las políticas regionales para asignar recursos a los Registros Locales de Números de Internet (LIR) o a los Registros Nacionales de Números de Internet (NIR). Los LIR atribuyen espacio de direcciones a los usuarios finales o lo asignan a ISP quienes, a su vez, adjudican direcciones IP a empresas y usuarios finales. En febrero de 2011, la IANA asignó los últimos bloques de direcciones IPv4 libres a los RIR. El Centro de Información de Redes para la Región Asia-Pacífico (APNIC) asignó todos los bloques IPv4 libres en 2011 y el Centro de Coordinación de Redes IP Europeas (RIPE NCC), que atiende a Europa, Oriente Medio y partes de Asia Central, hizo lo propio en septiembre de 2012. El Registro de Direcciones de Internet para América Latina y el Caribe (LACNIC) agotó sus bloques IPv4 libres de uso general en mayo de 2014. Según las previsiones, el Registro Regional Norteamericano de Números de Internet (ARIN) asignará todas las direcciones libres a principios de 2015, mientras que el Centro Africano de Información de Redes (AFRINIC) contará todavía con un pequeño número de bloques disponibles durante algún tiempo (gráfico 2.42).

Recuadro 2.2 **Estimación del número de usuarios de redes de AS**

El tamaño de las redes y su base de clientes pueden ser un indicador útil para los responsables de la formulación de políticas y para los reguladores a la hora de examinar cuestiones tan diversas como el grado de competencia, la tasa de penetración y el crecimiento del mercado. Por ello, se suscita la cuestión de determinar el número de clientes atendidos por un determinado proveedor de servicios de Internet. Si bien es cierto que algunos operadores de red publican esas cifras, otros consideran que esa información es comercialmente sensible. No obstante, pueden utilizarse diversas técnicas para estimar la dimensión de cada proveedor de servicio a partir de fuentes públicas de información. Por ejemplo, el número de direcciones IP anunciadas por la red o el número de clientes que usan la red de forma transitoria. Sin embargo, el uso generalizado de instrumentos de traducción de direcciones de red (NAT) en IPv4, los planes de dirección variable utilizados por los proveedores de servicios IPv6 y la emisión de los llamados Sistemas Autónomos "stub" por los proveedores minoristas de servicio añaden una incertidumbre considerable a dichas mediciones indirectas.

Un método alternativo consiste en utilizar la red de distribución publicitaria de Google en un programa de colocación publicitaria no dirigida, a fin de recopilar un gran número de direcciones IP de usuario durante un período prolongado. Utilizando los datos del sistema de enrutamiento BGP, cada dirección IP de usuario puede atribuirse al número AS de origen. Si la estrategia de colocación de anuncios permitiera una distribución uniforme de anuncios para cada AS, con independencia de su ubicación, el número de impresiones publicitarias por AS sería un buen indicador del tamaño relativo de cada AS en términos del número de clientes que atiende. Sin embargo, no sucede así, ya que los anuncios se colocan a tarifas diferentes en los distintos países. Así pues, es necesario introducir un ajuste a nivel nacional para obtener una estimación uniforme del número de clientes atendidos por cada AS.

El conjunto de datos utilizados para homogeneizar el número original de impresiones publicitarias es la estimación del número de internautas por país, que publica ITU-T. Se supone asimismo que la colocación de anuncios de Google se distribuye uniformemente dentro de cada país. Ello permite estimar el tamaño relativo de cada AS en términos de número estimado de usuarios que atiende. 11 Así se llega a una estimación del número de clientes por AS, partiendo de la premisa de que cada AS opera su base de clientes en el país en que se ha registrado. Procede señalar asimismo que algunas grandes redes operan múltiples AS, como es el caso de Level 3, AT&T, Verizon y muchas otras.

Aunque así ocurre en muchas situaciones, en una serie de casos los grandes proveedores minoristas de servicios abarcan varios países con un solo AS. En ese caso, las conexiones seguras al servidor no se utilizan a efectos de la medición. Si bien se ha puesto cuidado en utilizar URL únicas para la medición, ésta tiene en cuenta el uso de software intermedio (middleware) de proxy web, y el sistema de medición tiende a exagerar el cómputo en las redes que utilizan servicios de proxy web. Este problema se plantea especialmente cuando el proxy web está situado en un AS distinto que el de los usuarios finales. Por otra parte, los instrumentos publicitarios no son accesibles a todos los tipos de dispositivos móviles, por lo que este método tiende a subestimar el número de clientes en redes que cuentan con un gran volumen de usuarios móviles. No obstante, los datos que aquí se muestran proporcionan una orientación del tamaño relativo de las mayores redes AS del mundo (véase la tabla 2.4). Además, de cara al futuro, los cambios que se van a introducir en el proceso de medición persiguen perfeccionar las hipótesis y corregir las actuales limitaciones de este sistema de medición.

Para los bloques IPv4 libres aún disponibles, un indicador interesante es el número de puntos direccionables que utilizan el protocolo IPv4. Dicho indicador puede aportar información sobre los medios que los ISP utilizan para funcionar con un número limitado de direcciones IPv4, ante la baja tasa de adopción de IPv6, por ellos mismos o por otras partes interesadas. Según el informe de Akamai "Situación de Internet", correspondiente al segundo trimestre de 2014, la estimación del número de direcciones IPv4 activas (no "disponibles") ha descendido en aproximadamente 7.000 millones desde el primer trimestre de 2014, lo que equivale aproximadamente a un 0,9% del espacio total. [12]

Tabla 2.4 **Cinco presentaciones de las diez mayores redes del mundo, 2014**

Customer Cone			Contigüidades IPV4		
ASN	**Denominación social**	***Customer Cone***	**ASN**	**Nombre**	**Número**
AS3356	Level 3 Communications, Inc.	72%	AS174	Cogent Communications	4.452
AS2914	NTT America, Inc.	43%	AS3356	Level 3 Communications, Inc.	4.061
AS3257	Tinet SpA	39%	AS6939	Hurricane Electric, Inc.	3.492
AS1299	TeliaSonera International Carrier	36%	AS3549	Level 3 Communications, Inc. (GBLX)	3.162
AS174	Cogent Communications	34%	AS7018	AT&T Services, Inc.	2.390
AS6453	Tata Communications (America), Inc.	28%	AS4323	Tw telecom holdings, Inc.	1.963
AS3549	Level 3 Communications, Inc. (GBLX)	26%	AS24482	SG.GS	1.760
AS6762	Telecom Italia Sparkle S.p.A	18%	AS9002	RETN Limited	1.747
AS6939	Hurricane Electric, Inc.	13%	AS209	Qwest Communications Company, LLC	1.601
AS1273	Cable and Wireless Worldwide plc	11%	AS701	Verizon Business/UUnet	1.600
Prefijos IPv4 anunciados			**Direcciones IPv4 generadas**		
ASN	**Nombre**	**Número**	**ASN**	**Nombre**	**Número**
AS3356	Level 3 Communications, Inc.	151.181	AS4134	China Telecom Backbone	116,6M
AS2914	NTT America, Inc.	83.170	AS7018	AT&T Services, Inc.	76,7M
AS1299	TeliaSonera International Carrier	66.446	AS721	DoD Network Information Center	72,3M
AS6939	Hurricane Electric, Inc.	58.744	AS7922	Comcast Cable Communications, Inc.	71,2M
AS174	Cogent Communications	54.410	AS4837	China Unicom Backbone	56,1M
AS6453	Tata Communications (America), Inc.	51.018	AS4766	Korea Telecom	47,4M
AS3257	Tinet SpA	40.208	AS3549	Level 3 Communications, Inc. (GBLX)	46,3M
AS6762	Telecom Italia Sparkle S.p.A	37.703	AS701	Verizon Business/UUnet	46,1M
AS3491	PCCW Global	30.040	AS17676	Softbank BB Corp.	44,5M
AS7018	AT&T Services, Inc.	25.694	AS3356	Level 3 Communications, Inc.	43,8M

Número estimado de usuarios		
ASN	**Nombre**	**Número**
AS4134	China Telecom Backbone	272.968.573
AS4837	China Unicom Backbone	138.857.993
AS7922	Comcast Cable Communications, Inc.	41.167.618
AS9829	National Internet Backbone	32.717.138
AS8151	Uninet S.A. de C.V.	30.510.175
AS4713	OCN NTT Communications Corporation	28.705.061
AS9121	TTNET Turk Telekomunikasyon Anonim Sirketi	24.613.012
AS3320	DTAG Deutsche Telekom AG	22.786.268
AS7018	ATT Services, Inc.	21.014.943
AS4812	China Telecom (Grupo)	20.426.799

Nota: La fecha de referencia es el 1 de marzo de 2014 para el "customer cone" y el 27 de octubre de 2014 para el resto. La expresión "customer cone" hace referencia al porcentaje del total de direcciones IPv4 que cada AS puede alcanzar.

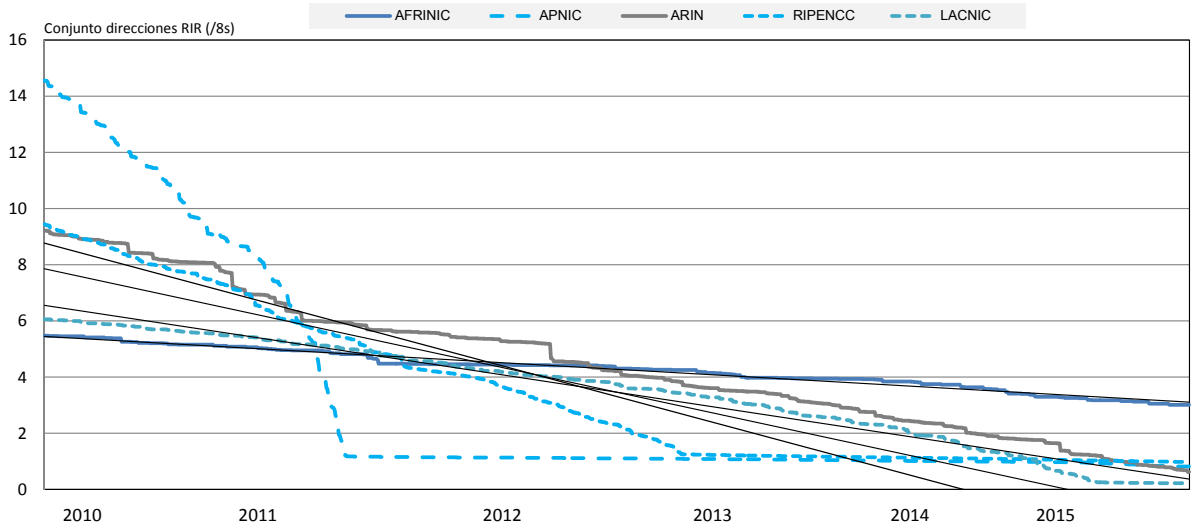
Fuentes: Route Views [www.routeviews.org], CAIDA [www.caida.org], APNIC [www.apnic.net].

StatLink http://dx.doi.org/10.1787/888933224812

Ello podría indicar que algunos proveedores están introduciendo tecnologías de traducción de direcciones de red (NAT) o están reforzando la conectividad IPv6 entre los operadores. A este respecto, se está debatiendo el mecanismo que dará soporte al Internet de las cosas (IoT) en un futuro cercano, en particular si los dispositivos IoT en redes pequeñas utilizarán direcciones públicas IPv4 o IPv6, o si serán asignados a una central. Una central

o hub tendría, normalmente, la única dirección pública, reduciéndose así la necesidad de nuevas direcciones. Pese a la inquietud que suscita el problema del agotamiento de las direcciones, el número de direcciones IPv4 de enrutamiento por habitante es un indicador del desarrollo de la infraestructura de Internet (gráfico 2.43).

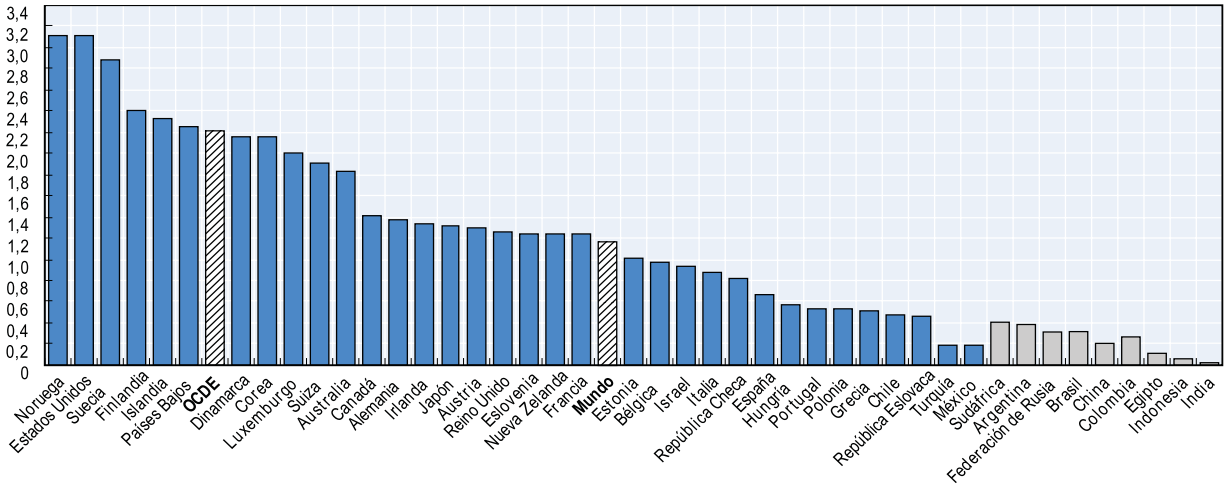
Gráfico 2.42 **Agotamiento de IPv4 por RIR, 2014**



Fuente: Potaroo, 28 de octubre de 2014. www.potaroo.net

StatLink http://dx.doi.org/10.1787/888933224761

Gráfico 2.43 **Número de direcciones IPv4 de enrutamiento por habitante, mediados de 2014**



Fuente: Potaroo, 28 de octubre de 2014. www.potaroo.net

StatLink http://dx.doi.org/10.1787/888933224775

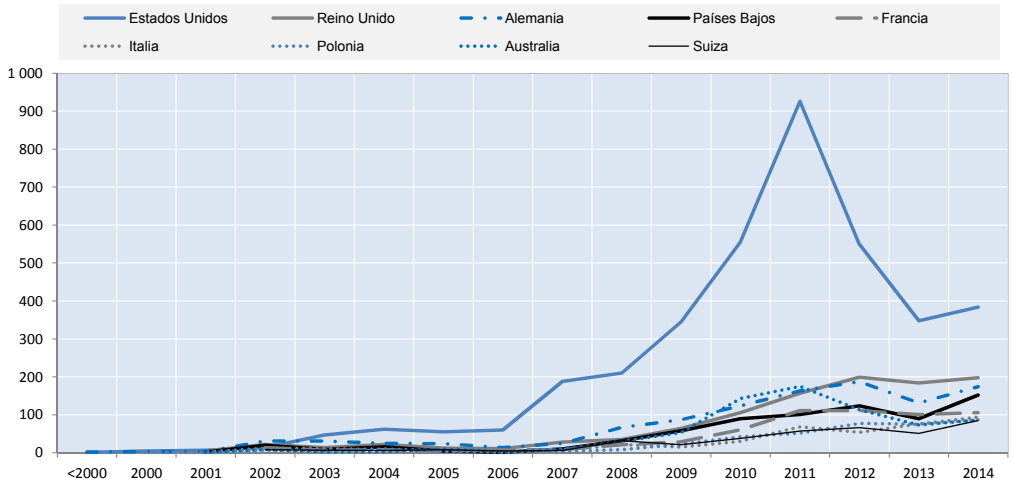
El volumen de los prefijos IPv6 asignados puede aportar información sobre la dimensión de los despliegues proyectados; ahora bien, en el pasado se atribuyeron asignaciones extremadamente abultadas (a la luz de la magnitud del espacio IPv6) a algunos operadores y grandes usuarios, lo que distorsiona los resultados "por tamaño". Un indicador más razonable tal vez sea el número de asignaciones IPv6. A final de 2014, el país

líder en asignaciones IPv6 era Estados Unidos (384 asignaciones), seguido por Reino Unido (198 asignaciones) y Alemania (174 asignaciones) (gráfico 2.44).

Tasa de penetración de IPv6 entre los usuarios

Otro indicador del despliegue de IPv6 es la tasa de penetración entre usuarios. Google publica datos sobre la tasa de penetración de IPv6 entre usuarios, midiendo el porcentaje de dispositivos terminales que "hablan" el lenguaje IPv6. APNIC calculó dicha tasa utilizando la difusión publicitaria de YouTube con objeto de obtener una muestra muy significativa de la base total de usuarios de Internet. De este modo, se mide el porcentaje de usuarios de cada país que prefieren usar IPv6 para descargar un objeto web en doble pila. Este indicador se denomina "tasa de utilización de IPv6". Según se desprende de los datos del APNIC, la tasa de utilización de IPv6 mundial se incrementó desde en torno a un 0,71% a mediados de 2012 hasta un 2,53% a final de octubre de 2014, triplicándose con creces, y se distribuye del siguiente modo entre los distintos países: Bélgica (33,3%), Alemania (13,89%) y Noruega (12,91%), que se sitúan a la cabeza de la OCDE. Grandes países, como Japón (7,16%) y Estados Unidos (10,53%), también han experimentado un crecimiento enorme en los dos últimos años (gráfico 2.45). A mediados de 2012, el país de la OCDE con mayor tasa de penetración de usuarios IPv6 era Francia, con un 4,7%. Cada vez con más frecuencia, las redes están adoptando IPv6, y los contenidos y dispositivos incorporan IPv6 por defecto. En Bélgica, el operador de cable Telenet habilitó el IPv6 por defecto para más de 1 millón de clientes y de este modo, junto con los esfuerzos de otros ISP de ese país, Bélgica pasó a ser líder en la adopción del IPv6 por los usuarios. No obstante, los proveedores de contenidos y los distribuidores de dispositivos no han habilitado el IPv6 de forma coordinada, por lo que el tráfico IPv6 no está creciendo al mismo ritmo. Similares esfuerzos están siendo desplegados por ISP de Alemania (Kabel Deutschland y Deutsche Telekom) y Noruega (Lyse), entre otros países. La OCDE ha recomendado un mayor uso de IPv6 por todas las partes interesadas, subrayando sus ventajas y los riesgos que entraña la transición (OCDE, 2014b).

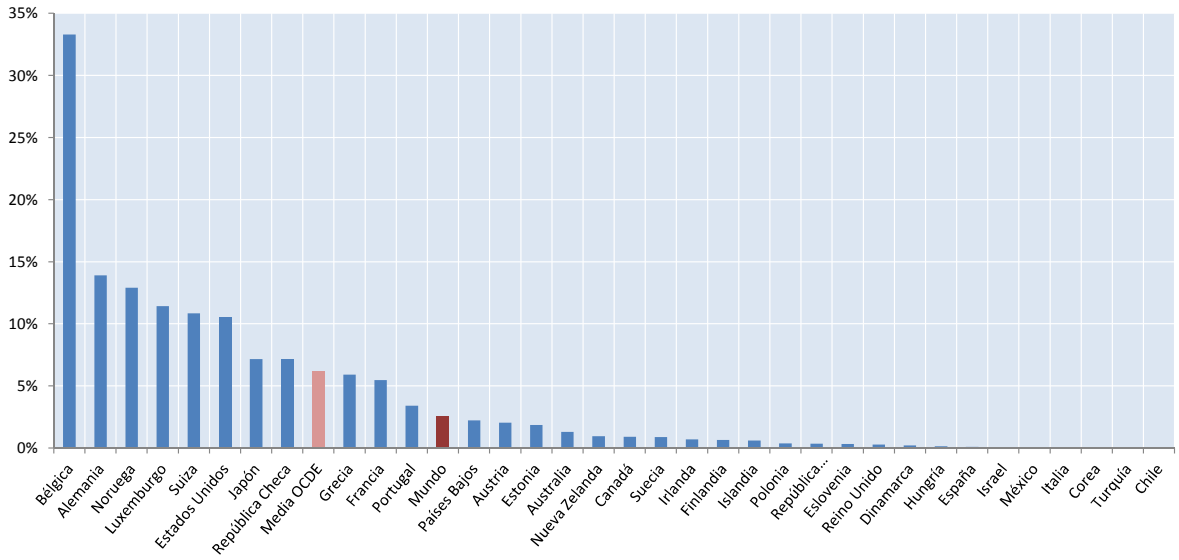
Gráfico 2.44 **Número de direcciones IPv6 asignadas por año, primeros 10 países de la OCDE, 1999-2014 (final de año)**



Fuente: Potaroo, 28 de octubre de 2014. www.potaroo.net

StatLink *http://dx.doi.org/10.1787/888933224786*

Gráfico 2.45 **Tasa de utilización de IPv6, octubre de 2014**



Fuente: Potaroo, 28 de octubre de 2014. www.potaroo.net

StatLink http://dx.doi.org/10.1787/888933224793

Notas

1 Este grupo comprende aparatos fotográficos, cinematográficos y ópticos, que por lo general incorporan TIC.

2 Véase la tabla 2.39. Advertised speeds, Fixed broadband, sep. 2014, disponible en línea en www.oecd.org/sti/DEO-tables-2015.htm.

3 Para más información, véanse los sitios web de Akamai (www.akamai.com/stateoftheinternet/), M-Lab (www.measurementlab.net/) y Ookla (www.ookla.com/).

4 Puede consultarse una lista de los proyectos oficiales de medición de la velocidad en el Portal de banda ancha de la OCDE en www. oecd.org/sti/broadband/speed-tests.htm.

5 Véanse las tablas 2.30. (Public telecommunication investment per total communication access path) y 2.31. (Public telecommunication investment per capita), disponibles en línea en www.oecd.org/sti/DEO-tables-2015.htm.

6 Véanse las tablas sobre cestas de tarifas: Las tablas 2.58 a 2.103 están disponibles en línea en www.oecd.org/sti/DEO-tables-2015.htm.

7 Véanse las tablas sobre cestas de tarifas: Las tablas 2.58 a 2.103 están disponibles en línea en www.oecd.org/sti/DEO-tables-2015.htm.

8 Véanse las tablas sobre cestas de tarifas: Las tablas 2.58 a 2.103 están disponibles en línea en www.oecd.org/sti/DEO-tables-2015.htrn.

9 A efectos de publicidad en línea, se produce un “impacto” cuando un anuncio es visualizado y es computable. Cada vez que se exhibe un anuncio se contabiliza como un impacto. Las tarifas publicitarias en línea se fijan en función de una combinación entre el tamaño del anuncio, su ubicación, el rendimiento del anuncio y la demanda del mercado.

10 Véase www.itu.int/net4/itu-d/icteye/.

11 Véase http://stats.labs.apnic.net/cgi-bin/aspop.

12 Véase www.fierceenterprisecommunications.com/story/akamai-reports-l.

Referencias

ANATEL (2014), Dados, *www.anatel.gov.br/dados/* (acceso en noviembre de 2014).

FCC (2014), Measuring *Fixed* Broadband: 2014 Report, Comisión Federal de Comunicaciones, Washington DC, *www.fcc.gov/encyclopedia/measuring-broadband-america-measuring-fixed-broadband* (acceso el 15 de abril de 2015).

Griliches, Z. (1961), "Hedonic prices indexes for automobiles: An econometric study of quality change", en *The Price Statistics of the Federal Government,* Columbia University Press for the National Bureau of Economic Research, Nueva York, pp. 137-196.

IBGE (2014), SIDRA Database, *www.sidra.ibge.gov.br/bda/pesquisas/* (acceso en noviembre de 2014).

IBGE (2013), Pesquisa de Inovação (PINTEC) 2011, *www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/industria/pintec/2011/*

IPEA (2013), "Análise dos dados da PINTEC 2011", Nota Técnica, n.15, Brasilia.

Kamada, T. y S. Kawai (1989), "An algorithm for drawing general undirected graphs", *Information Processing Letters*, No. 31, pp. 7-15.

Ministerio de Trabajo, Brasil (2014), "Cadastro Geral de Empregados e Desempregados – CAGED", *Dados e Estatisticas*, Brasilia, Ministerio de Trabajo, *http://portal.mte.gov.br/caged/estatisticas.htm*.

OCDE (2015), "Triple- and quadruple play bundles of communication services", *Digital Economy Papers*, forthcoming, OECD Publishing, París.

OCDE (2014a), *Measuring the Digital Economy: A New Perspective*, OECD Publishing, París, DOI: 10.1787/9789264221796-en.

OCDE (2014b), "The economics of transition to Internet Protocol version 6 (IPv6)", OECD Digital Economy Papers, No. 244, OECD Publishing, París, DOI: *http://dx.doi.org/10.1787/5jxt46d07bhc-en*.

OCDE (2014c), "Access network speed tests", *OECD Digital Economy Papers*, No. 237, OECD Publishing, París, DOI: 10.1787/5jz2m5mr66f5-en.

OCDE (2013), *ICT Jobs and Skills: New Estimates and the Work Ahead,* Working Party on Indicators for the Information Society, OCDE, París, DSTI/ICCP/IIS(2013)6.

OCDE (2012a), "ICT skills and employment: New competences and jobs for a greener and smarter economy", *OECD Digital Economy Papers*, No. 198, OECD Publishing, DOI: 10.1787/5k994f3prlr5-en.

OCDE (2012b), *OECD Internet Economy Outlook 2012*, OECD Publishing, París, *http://www.oecd.org/sti/ieconomy/oecd-internet-economy-outlook-2012-9789264086463-en.htm*.

OCDE (2011), *OECD Guide to Measuring the Information Society 2011*, OECD Publishing, París, DOI: 10.1787/9789264113541-en.

OCDE (2006), *Handbook on Hedonic Indexes and QualityAdjustments in Price Indexes: SpecialApplication to Information Technology Products*, OECD Publishing, Paris, DOI: 10.1787/9789264028159-en.

OCDE (2005), "New perspectives on ICT skills and employment", *OECD Digital Economy Papers*, No. 96, OECD Publishing, París, DOI: 10.1787/232342747761.

PricewaterhouseCoopers (2015), *MoneyTree Survey Report*, February, Londres, Pwc.

Sci2 Team (2009). *Science of Science (Sci2) Tool*, Bloomington, Indiana University and SciTech Strategies, *https://sci2.cns.iu.edu*.

UE (2014), "Quality of broadband services in the EU - SamKnows study on Internet speeds (second report)", *Digital Agenda for Europe*, Press release, 23 de marzo de 2014, Comisión Europea, Bruselas, *https://ec.europa.eu/digital-agenda/en/news/quality-broadband-services-eu-samknows-study-internet-speeds* (acceso el 15 de abril de 2015).

WSTS (World Semiconductor Trade Statistics) (2014), *WSTS Semiconductor Market Forecast Autumn 2014*, *www.wsts.org/PRESS/PRESS-ARCHIVE/WSTS-Semiconductor-Market-Forecast-Autumn-2014*.

Capítulo 3

Una economía digital en expansión

La economía digital va más allá del sector de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC). Aunque Internet, la banda ancha, las aplicaciones móviles y los servicios de TI constituyen los fundamentos de la economía digital, esta última abarca hoy en día todos los sectores de la economía y la sociedad. La manera en que los ciudadanos utilizan los bienes y servicios TIC incide en los beneficios que les aporta la economía digital. El éxito y la expansión de las empresas dependen también, de modo decisivo, de su capacidad de competir en el nuevo entorno económico, que las TIC están contribuyendo a configurar. Pese a la disponibilidad universal de las TIC, su uso sigue variando entre empresas, particulares y países. Las diferencias de edad y nivel educativo afectan considerablemente a la forma de utilización de Internet. Las diferencias en el tamaño de las empresas y las características de los mercados influyen en la difusión de la actividad económica digital. En el presente capítulo se examina el uso de las TIC por particulares y empresas, la aparición de nuevos sectores y modelos de negocio, y la aportación global de la economía digital al crecimiento y al empleo.

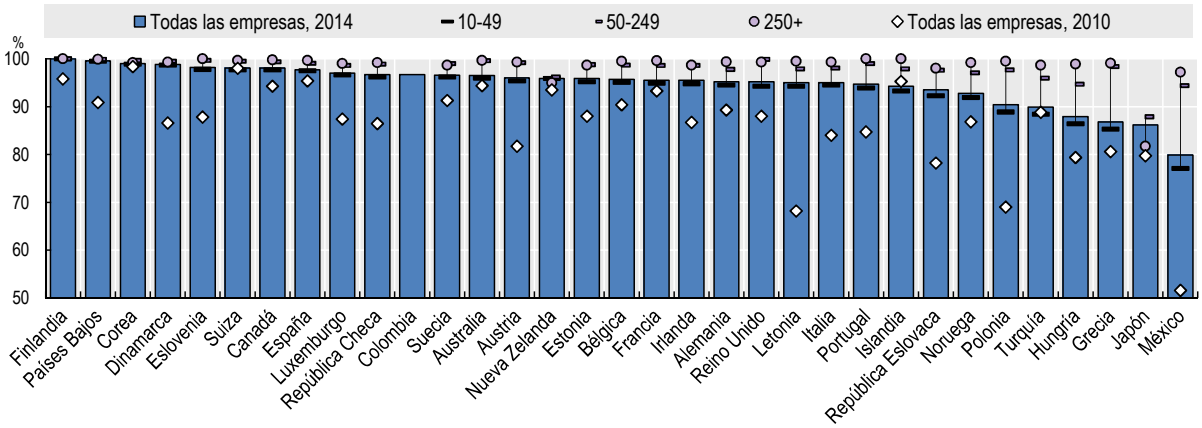
3.1 Adopción y uso de las TIC en actividades económicas y sociales

Adopción y uso de las TIC por las empresas

Actualmente, la gran mayoría de las empresas hacen uso de las TIC. En 2014, en promedio, el 95% de las empresas de los países de la OCDE contaban con conexión de banda ancha (gráfico 3.1), frente a un 86% en 2010. Esta progresión de la conectividad fue especialmente elevada en México (28 puntos porcentuales), Letonia (27) y Polonia (21). Asimismo el aumento de la tasa de adopción ha estrechado la diferencia entre las grandes y pequeñas empresas [1] a menos de 5 puntos porcentuales de media. Con todo, dicha diferencia sigue siendo más acentuada en México (20 puntos porcentuales), Grecia (14), Hungría (12), Polonia y Turquía (ligeramente por encima de 10).

Gráfico 3.1 **Conectividad de banda ancha por tamaño de empresa, 2010 y 2014**

Como porcentaje de cada grupo de empresas definido por el número de trabajadores



Notas: Las conexiones de banda ancha comprenden las de tipo fijo y móvil con una velocidad de descarga anunciada de, al menos, 256 Kbit/s e incluyen las conexiones basadas en las siguientes tecnologías: xDSL, cable modem, fibra óptica (p. ej., FTTx), líneas alquiladas, Ethernet, PLC, BPL, WIFI público, satélite y terrestre fijo, como WiMAX fijo, LMDS y MMDS, 3G/LTE/4G, UMTS y CDMA2000. En el caso de Japón, las conexiones de banda ancha sólo incluyen la fibra óptica hasta el hogar (FTTH), cable modem, DSL y terrestre fijo alámbrico (FWA y BWA). Para Australia, Canadá, Japón y Corea, los datos corresponden a 2013. En los casos de Australia y Nueva Zelanda, los datos corresponden al año fiscal que terminó el 30 de junio de 2013, en lugar de a 2014. El total de Australia incluye agricultura, silvicultura y pesca. Los datos canadienses corresponden a 2007 en lugar de a 2010; las medianas empresas cuentan con entre 50 y 299 trabajadores y las grandes empresas tienen 300 trabajadores o más. En el caso de Japón, los datos se refieren a empresas con 100 trabajadores o más, en lugar de 10 o más; las empresas medianas cuentan con 100-299 trabajadores, y las grandes empresas tienen 300 trabajadores o más. Para México, los datos se refieren a 2008 y 2012, en lugar de a 2010 y 2014. Los datos de 2008 corresponden a empresas con 20 o más trabajadores, en lugar de 10 o más. Los datos de Suiza se refieren a 2008 y 2011. En el caso de Colombia, los datos corresponden a empresas con 10 trabajadores o más del sector manufacturero (excluyendo las divisiones ISIC Rev.4 12-14, 17, 21 y 33) y empresas con 75 o más trabajadores del sector de servicios de mercado no financieros (excluyendo las divisiones ISIC Rev.4 49-51, 58, 75 y 77). Además, la población estadística considerada excluye a las empresas con menos de 20 trabajadores de los sectores de distribución comercial mayorista y minorista, así como a las empresas con menos de 40 trabajadores de los sectores de transporte y almacenamiento, hostelería y restauración, e información y comunicaciones.

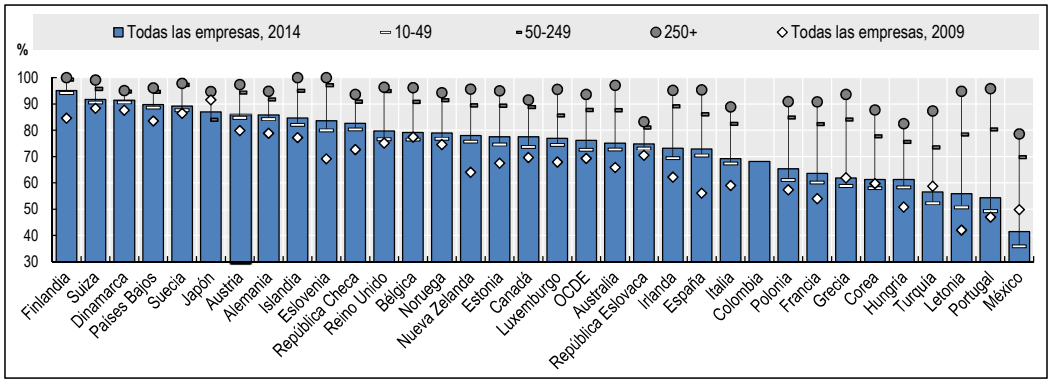
Fuentes: OCDE, Base de datos TIC; Eurostat, Estadísticas de la Sociedad de la Información y fuentes nacionales, marzo de 2015.

StatLink http://dx.doi.org/10.1787/888933224829

Más de un 76% del conjunto de las empresas de la OCDE cuentan con un sitio o página web, mientras que en 2009 ese porcentaje se reducía a un 70% (gráfico 3.2). El porcentaje de empresas presentes en Internet va desde más de un 90% en Dinamarca, Finlandia y Suiza, a un 54% en Portugal y un 42% en México. Desde 2009, la progresión ha sido especialmente fuerte en España (17 puntos porcentuales), Eslovenia (15), Letonia y Nueva Zelanda (14).

Gráfico 3.2 **Empresas con sitio web o página web, por tamaño, 2009 y 2014**

Como porcentaje de cada grupo de empresas definido por el número de trabajadores



Notas: A menos que se indique otra cosa, el sector comprende todas las actividades de empresas manufactureras y de servicios de mercado no financieros. Sólo se consideran las empresas con diez o más trabajadores. Se definen los siguientes tamaños de empresa: pequeñas (entre 10 y 49 trabajadores), medianas (entre 50 y 249) y grandes (250 o más). Para Australia, Canadá, Japón, Corea y Colombia, los datos corresponden a 2013 en lugar de a 2014. Los datos de Australia corresponden a los años fiscales 2008/09 y 2012/13, que terminaron el 30 de junio, en lugar de a 2009 y 2014. Los datos australianos correspondientes al año fiscal 2012/13 incluyen agricultura, silvicultura y pesca. Los datos de Canadá se refieren a 2007 en lugar de a 2009; las empresas medianas cuentan con entre 50 y 299 trabajadores y las grandes empresas tienen 300 trabajadores o más. En el caso de Japón, los datos se refieren a empresas con 100 trabajadores o más; las empresas medianas cuentan con 100-299 trabajadores, y las grandes empresas tienen 300 trabajadores o más. Para México, los datos corresponden a 2012; las pequeñas empresas cuentan con 10-50 trabajadores, las empresas medianas tienen 51-250 trabajadores y las grandes, 251 o más trabajadores. Los datos de Nueva Zelanda corresponden a los años fiscales 2007/08 y 2011/12, que terminaron el 31 de marzo, en lugar de a 2009 y 2014. Los datos de Suiza se refieren a 2011. En el caso de Colombia, los datos corresponden a empresas con 10 trabajadores o más del sector manufacturero (excluyendo las divisiones ISIC Rev.4 12-14, 17, 21 y 33) y empresas con 75 o más trabajadores del sector de servicios de mercado no financieros (excluyendo las divisiones ISIC Rev.4 49-51, 58, 75 y 77). Además, la población estadística considerada excluye a las empresas con menos de 20 trabajadores de los sectores de distribución comercial mayorista y minorista, así como a las empresas con menos de 40 trabajadores de los sectores de transporte y almacenamiento, hostelería y restauración, e información y comunicaciones.

Fuentes: OCDE, Base de datos TIC; Eurostat, Estadísticas de la Sociedad de la Información y fuentes nacionales, marzo de 2015.

StatLink *http://dx.doi.org/10.1787/888933224836*

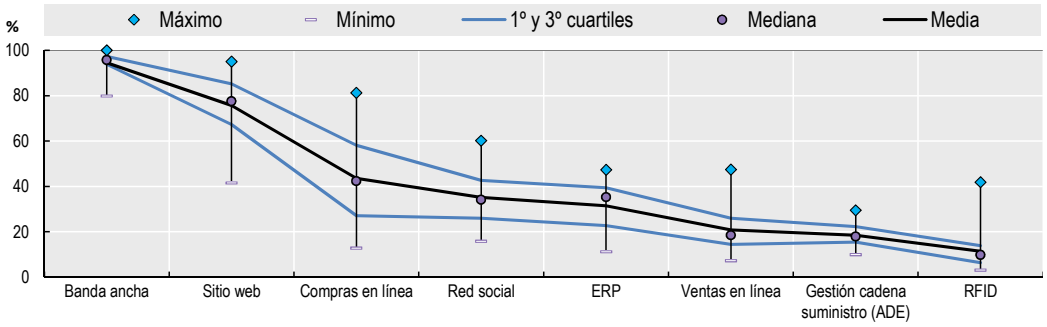
Tal como sucede con el acceso de banda ancha, la presencia en Internet es más reducida entre las pequeñas empresas. En 27 de los 32 países de la OCDE, un 90% o más de las grandes empresas cuentan con un sitio web, mientras que la presencia de las pymes en Internet oscila entre un 90% o más en Dinamarca, Finlandia y Suiza, y un 50% o menos en Letonia, Portugal y México.

La velocidad de adopción depende en ciertos casos de la difusión previa. Fueron necesarios entre 15 y 20 años para que el porcentaje de empresas con sitio web superara ligeramente las tres cuartas partes, pero sólo unos pocos años después aproximadamente un 30% de las empresas participaban en las redes sociales. Las cifras de participación en el comercio electrónico son inferiores. En los países de la OCDE que han facilitado datos, el 21% de las empresas con al menos diez trabajadores admitían pedidos electrónicos en 2014 (gráfico 3.3), lo que supone un incremento de 4 puntos porcentuales con respecto a 2009.

Las diferencias entre países son considerables en las ventas en línea. En Nueva Zelanda, el porcentaje supera el 45%, en tanto que en Grecia, Turquía, Italia y México, el porcentaje es de un 10% o menor. Tales diferencias se corresponden de manera estrecha con las disparidades en cuotas porcentuales de las empresas de menor tamaño. El 40% de las empresas con 250 trabajadores o más ejercen el comercio electrónico, llegándose a superar el 30% incluso en algunos de los países más rezagados. Las diferencias entre las pequeñas y grandes empresas son aún mayores en lo que respecta al volumen de negocio del comercio electrónico.

Gráfico 3.3 **Difusión de determinadas herramientas y actividades TIC en las empresas, 2014**

Porcentaje de empresas con diez o más trabajadores



Notas: La expresión gestión de la cadena de suministro designa la utilización de aplicaciones de intercambio automatizado de datos (ADE). En los países adscritos al sistema estadístico europeo, las variables de comercio electrónico (compras y ventas en línea) corresponden a 2013. Los datos de Australia, Canadá, Japón y Corea corresponden a 2013. Los de México y Nueva Zelanda se refieren a 2012. En el caso de Suiza, los datos corresponden a 2011.

Fuentes: OCDE, Base de datos TIC; Eurostat, Estadísticas de la Sociedad de la Información y fuentes nacionales, marzo de 2015.

StatLink http://dx.doi.org/10.1787/888933224847

En los países que han facilitado datos, el porcentaje de ventas realizadas mediante comercio electrónico alcanza, de media, un 17,1% del volumen de negocio total. Hasta un 90% del valor del comercio electrónico proviene de transacciones entre empresas (B2B) ejecutadas a través de aplicaciones de intercambio electrónico de datos (EDI). Las pautas observadas acusan la preponderancia económica de las grandes empresas, en las que las ventas por comercio electrónico representan, en promedio, un 22,1% del volumen de negocio, frente al 9% correspondiente a las pequeñas empresas.

La utilización de tecnologías TIC más avanzadas está menos difundida. Entre tales tecnologías cabe citar las aplicaciones TIC para la gestión de flujos de información, cuya instalación exige modificar la organización empresarial, y la Identificación por Radiofrecuencia (RFID), que sólo está implantada en ciertos tipos de empresas.

En 2013, la gran mayoría de las empresas de la OCDE (un 90%) interactuaban con las autoridades públicas a través de Internet. En comparación con 2010, el porcentaje de empresas que cumplimentan y remiten formularios por vía electrónica se incrementó en casi 20 puntos porcentuales en la República Checa e Italia, y en más de 10 puntos porcentuales en Irlanda, Nueva Zelanda y Noruega.

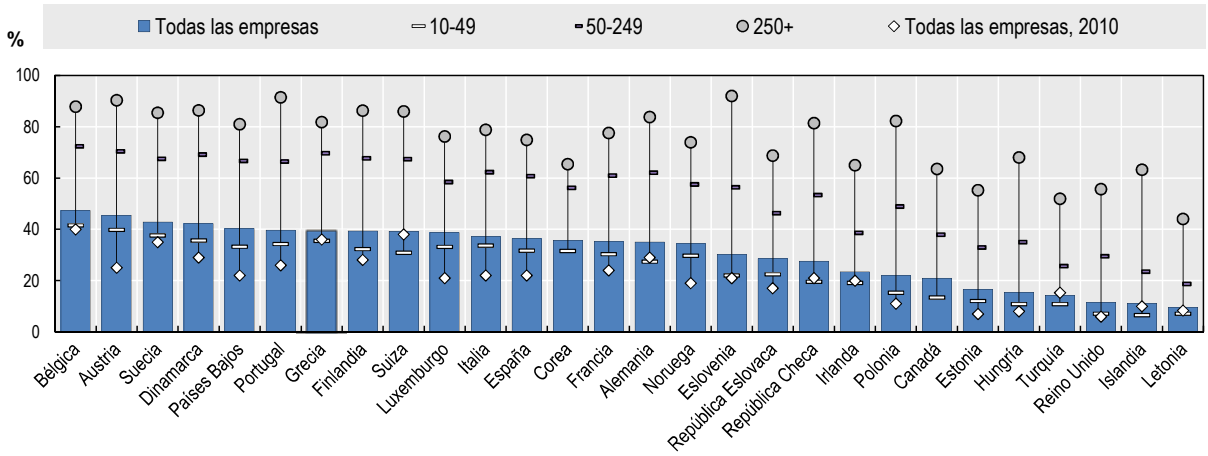
Persisten diferencias mucho más amplias entre países en cuanto a la gestión de los flujos de información en el seno de la empresa (gráfico 3.4). La importancia de los procesos de negocio digitales a la hora de gestionar los flujos internos de información

se manifiesta en la proliferación de aplicaciones de software para la Planificación de Recursos Empresariales (ERP). En 2014, en promedio, un 31% de las empresas utilizaban estas tecnologías para intercambiar información, mientras que en 2010 ese porcentaje no llegaba al 22%. El software ERP estaba instalado en un 75% de las empresas más grandes (y complejas), pero en menos de un 25% de las pequeñas empresas, para las que sólo recientemente se ha hecho asequible.

Las tasas de adopción del software ERP entre los distintos países varían entre un 44% y un 92% en el caso de las empresas de mayor tamaño, y entre un 7% y un 41% en el caso de las empresas más pequeñas, situándose en cabeza Bélgica, Austria, Suecia y Dinamarca, en tanto que Letonia, Islandia y Reino Unido quedan a la zaga en empresas de todos los tamaños.

Gráfico 3.4 **Uso de software de planificación de recursos empresariales (ERP), por tamaño de empresa, 2010 y 2014**

Como porcentaje de cada grupo de empresas definido por el número de trabajadores



Notas: A menos que se indique otra cosa, el sector comprende todas las actividades de empresas manufactureras y de servicios de mercado no financieros. Sólo se consideran las empresas con diez o más trabajadores. Se definen los siguientes tamaños de empresa: pequeñas (entre 10 y 49 trabajadores), medianas (entre 50 y 249) y grandes (250 o más). En el caso de Canadá, las empresas medianas cuenta con entre 50 y 299 trabajadores y las grandes empresas tienen 300 trabajadores o más. Los datos de Corea se refieren a 2013. En el caso de Suiza, los datos corresponden a 2011.

Fuentes: OCDE, Base de datos TIC; Eurostat, Estadísticas de la Sociedad de la Información y fuentes nacionales, marzo de 2015.

StatLink *http://dx.doi.org/10.1787/888933224852*

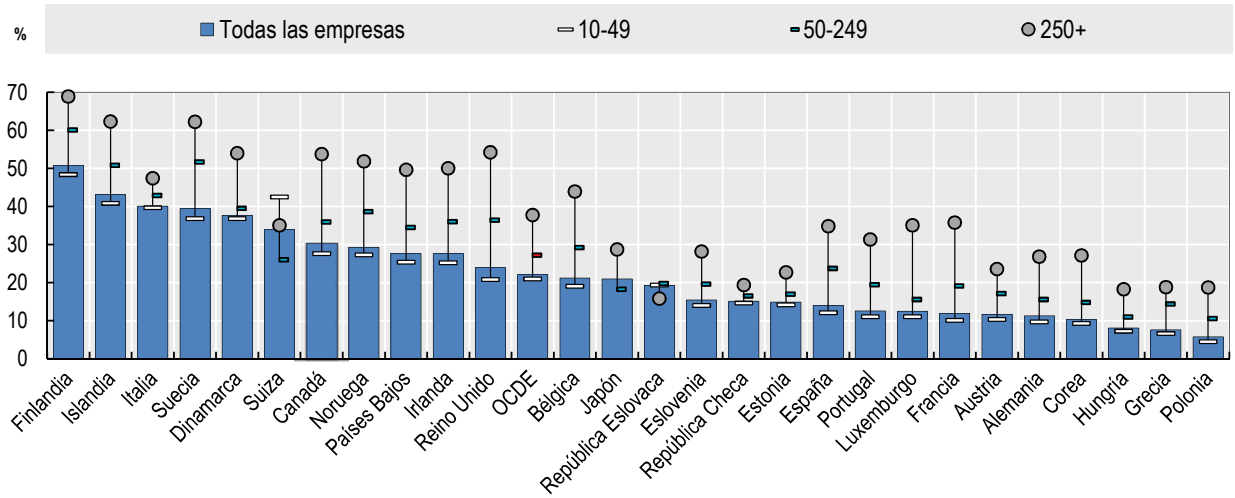
Entre los nuevos usos de TIC por las empresas, la computación en la nube merece una especial atención. La computación en la nube puede entenderse como un modelo de servicio para servicios de computación basado en una serie de recursos informáticos a los que puede accederse de manera flexible y bajo demanda, con escasas necesidades de mantenimiento (OCDE, 2013b).

La computación en la nube ofrece a los usuarios acceso a software, capacidad de procesamiento, almacenamiento y otros servicios. Estos servicios pueden ampliarse o reducirse con facilidad, pueden ser utilizados a demanda por el usuario, y se retribuyen en función del número de usuarios o de la capacidad utilizada. Pueden consistir en software o extenderse a plataformas o infraestructuras, y su alcance puede limitarse a un ámbito privado (para uso exclusivo de una única organización), público (uso abierto al público en general) o adoptar un formato híbrido (una combinación de las dos categorías anteriores).

En los últimos años se ha acelerado la difusión de la computación en la nube entre las empresas: en 2014, más del 22% de las empresas utilizaban este tipo de servicios. Ese porcentaje se sitúa entre más de un 50% en Finlandia y un 6% en Polonia. En la mayoría de los países, las tasas de adopción son mayores entre las grandes empresas (cerca de un 40%) que entre las pequeñas o medianas empresas (en torno a un 21% y un 27%, respectivamente). En cambio, en Suiza y la República Eslovaca el grado de adopción entre las pequeñas empresas es mayor que entre las grandes (gráfico 3.5).

Gráfico 3.5 **Uso de computación en la nube por empresas, por tamaño, 2014**

Como porcentaje de cada grupo de empresas definido por el número de trabajadores



Notas: A menos que se indique otra cosa, el sector comprende todas las actividades de empresas manufactureras y de servicios de mercado no financieros. Sólo se consideran las empresas con diez o más trabajadores. Se definen los siguientes tamaños de empresas: pequeñas (entre 10 y 49 trabajadores), medianas (entre 50 y 249) y grandes (250 o más). En el caso de Canadá, los datos corresponden a empresas que realizan gastos en "Software como servicio" (p. ej., computación en la nube); las empresas medianas cuentan con entre 50 y 299 trabajadores y las grandes empresas tienen 300 trabajadores o más. En el caso de Japón, los datos se refieren a empresas con 100 trabajadores o más; las empresas medianas cuentan con 100-299 trabajadores, y las grandes empresas tienen 300 trabajadores o más. Los datos de Canadá y Corea se refieren a 2012 en lugar de a 2014. Los de Japón y Suiza se refieren a 2011 en lugar de a 2014. En el caso de Suiza, los datos corresponden a empresas con cinco o más trabajadores.

Fuentes: OCDE, Base de datos TIC; Eurostat, Estadísticas de la Sociedad de la Información y fuentes nacionales, enero de 2015.

StatLink http://dx.doi.org/10.1787/888933224863

Las empresas invierten con mayor frecuencia en servicios de computación en la nube con un alto nivel de complejidad, como software financiero/contable, software de Gestión de Relaciones con Clientes (CRM) y capacidad de procesamiento, y con menor frecuencia en servicios más sencillos, como correo electrónico, software de oficina o almacenamiento de archivos (gráfico 3.6). En Finlandia, por ejemplo, el 53% de las empresas que utilizan la computación en la nube adquirieron servicios de alto nivel, mientras que sólo un 28% adquirió servicios de nivel bajo.

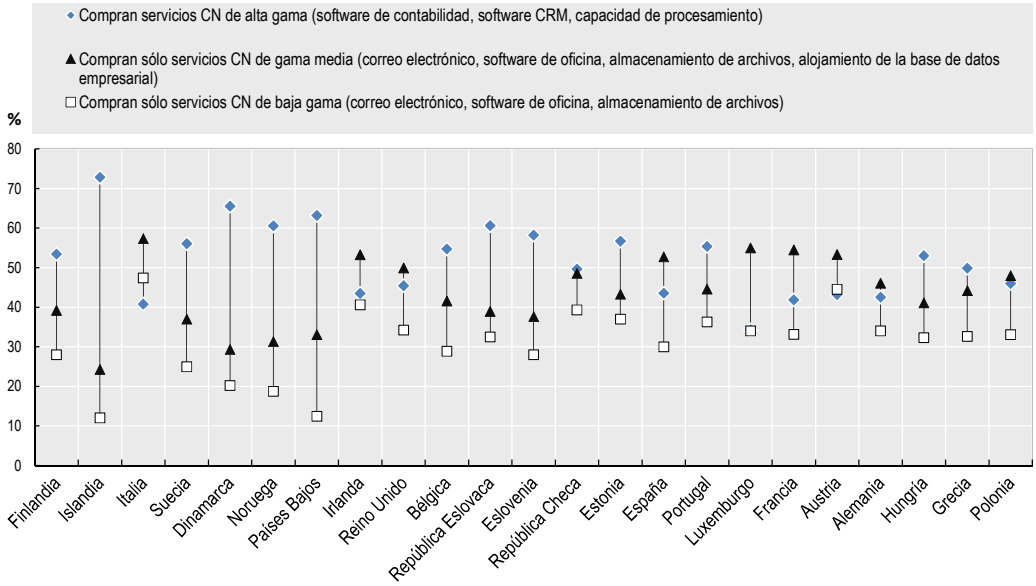
En opinión de las empresas europeas, las principales ventajas de la computación en la nube son el despliegue rápido y sencillo de soluciones, la mayor flexibilidad por las posibilidades de expansión o reducción, y el recorte de costos de TI (gráfico 3.7). En Austria, Islandia, Países Bajos y Noruega, la gran mayoría de las empresas que contratan servicios de computación en la nube no han detectado beneficios en términos de disminución de costos TIC o sólo han percibido unos beneficios limitados.

Los factores que frenan la contratación de los servicios de computación en la nube por las empresas guardan relación principalmente con el riesgo de fallos de seguridad: las grandes empresas expresan sus incertidumbres acerca de la ubicación de los datos, mientras que las pequeñas empresas señalan la falta de conocimientos suficientes.

Adopción y uso de las TIC por los particulares

En 2014, un 81% de la población adulta de la OCDE accedía a Internet, y más de un 75% de ellos la utilizaban a diario. El progreso de la tecnología móvil ha permitido asimismo que los ciudadanos realicen cotidianamente actividades informáticas y de comunicaciones personales desde cualquier lugar. En 2013, más de un 40% de los adultos de la OCDE utilizaban un móvil o teléfono inteligente para conectarse a Internet.

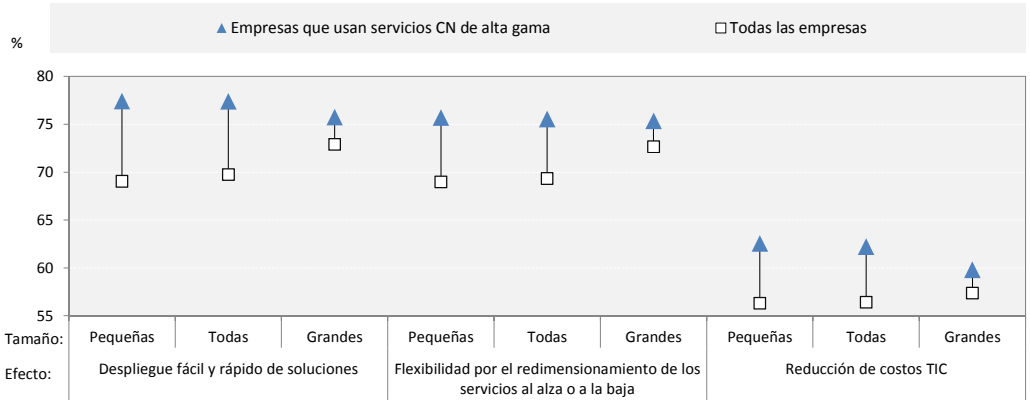
Gráfico 3.6 **Uso de computación en la nube (CN) por empresas, por tipo de servicios, 2014**



Fuente: Eurostat, Estadísticas de la Sociedad de la Información, enero de 2015.

StatLink http://dx.doi.org/10.1787/888933224874

Gráfico 3.7 **Efectos percibidos de los servicios de computación en la nube (CN) en 15 países de la UE**



Notas: Los efectos percibidos se entiende que tienen lugar en "alto grado o en cierto grado". Los servicios de computación en la nube de alta gama comprenden las aplicaciones de software financiero o contable (como servicio de CN), la Gestión de Relaciones con Clientes (CRM) –una aplicación de software para la gestión de información sobre clientes (como servicio de CN), y capacidad de procesamiento para ejecutar el software propio de la empresa (como servicio de CN). Los datos corresponden a la media de los siguientes países de la UE: Austria, Dinamarca, Estonia, Grecia, España, Hungría, Islandia, Italia, Luxemburgo, Países Bajos, Noruega, Polonia, Portugal, Eslovenia y República Eslovaca.

Fuentes: Eurostat, Estadísticas de la Sociedad de la Información, enero de 2015.

StatLink *http://dx.doi.org/10.1787/888933224888*

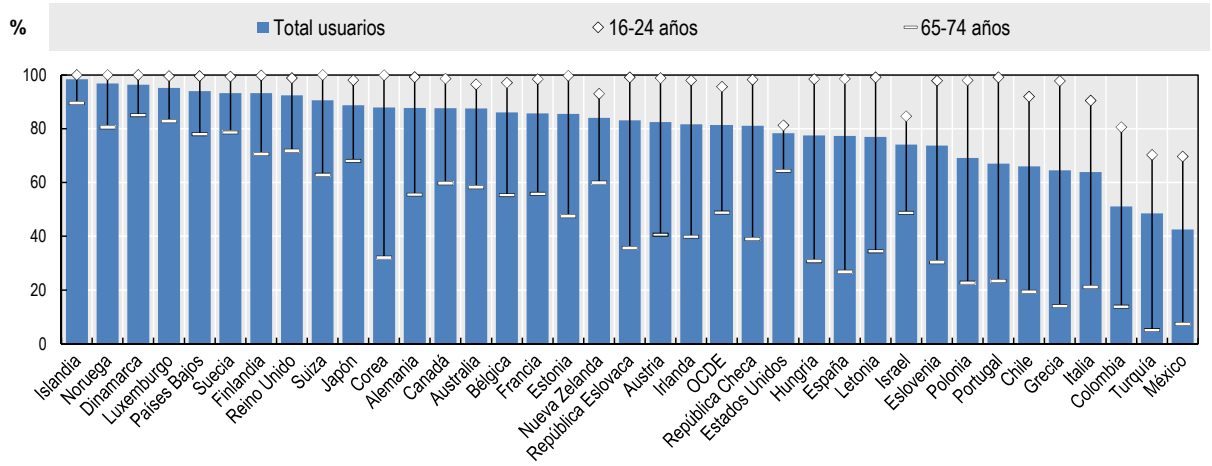
El uso de Internet continúa sujeto a una gran variabilidad en función de los distintos grupos sociales y los diferentes países de la OCDE. En 2014, un 95% o más de la población adulta accedía a Internet en Dinamarca, Islandia, Luxemburgo y Noruega, reduciéndose ese porcentaje a menos del 50% en México y Turquía. En Islandia e Italia, el porcentaje de usuarios diarios es muy similar al de usuarios totales. En Chile, Japón y México, sin embargo, muchos usuarios acceden a Internet con escasa frecuencia.

Las diferencias en la adopción de Internet están vinculadas fundamentalmente a la edad y el nivel educativo, que a menudo están relacionados con el nivel de renta. En la mayoría de los países, la adopción es prácticamente universal entre los jóvenes, pero entre las generaciones más maduras las diferencias son amplias (gráfico 3.8). En el área de la OCDE, más del 95% de los jóvenes de 24 años utilizaron Internet en 2014, frente a menos de un 49% de las personas de 65-74 años.

El nivel educativo es, al parecer, un factor mucho más importante para la población de mayor edad que para los jóvenes. En general, las tasas de utilización de las personas de entre 65 y 74 años con educación terciaria son similares a las de la población general, y en los países líderes se aproximan a las tasas correspondientes a los jóvenes de entre 16 y 24 años. En el grupo de edad de 65-74 años, las diferencias existentes entre los niveles educativos alto y bajo son especialmente amplias en Hungría, Polonia y España (OCDE, 2014a).

Gráfico 3.8 **Usuarios de Internet por edades, 16-24 y 65-74 años, 2014**

Como porcentaje de la población adscrita a cada grupo de edad



Notas: A menos que se indique otra cosa, los usuarios de Internet se definen sobre la base de un período de rememoración de 12 meses, o de seis meses en el caso de Suiza. No se especifica período alguno para Estados Unidos. Los datos estadounidenses corresponden a personas de 18 años o más que disponen de acceso a Internet en su hogar, así como al intervalo de edad de 18-34 años, en lugar del intervalo de 16-24, y al intervalo de 65 o más años, en lugar de 65-74 años. Los datos se han obtenido de la Oficina del Censo estadounidense. En el caso de Australia, los datos se refieren a 2012/13 (año fiscal terminado en junio de 2013) en lugar de a 2013, y a personas con más de 65 años, en lugar de al grupo de 65-74 años. Los datos de Canadá, Japón y Nueva Zelanda se refieren a 2012 en lugar de a 2014. En los casos de Chile, Israel, Estados Unidos y Colombia, los datos corresponden a 2013 en lugar de a 2014. Los datos de Israel se refieren a personas de 20 años o más (en lugar de 16-74) y de 20-24 años (en lugar de 16-24). Los datos de Colombia se refieren a personas de 12 años o más (en lugar de 16-74), a personas de 12-24 años (en lugar de 16-24) y a personas de 55 años o más (en lugar de (65-74). En el caso de Japón, los datos corresponden a personas de 15-69 años (en lugar de 16-74), 15-28 años (en lugar de 16-24) y 60-69 años (en lugar de 65-74).

Fuentes: OCDE, Base de datos TIC; Eurostat, Estadísticas de la Sociedad de la Información y fuentes nacionales, marzo de 2015.

StatLink http://dx.doi.org/10.1787/888933224896

Según el Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos de la OCDE (PISA) de 2012, un 90% de los alumnos encuestados accedieron a Internet por primera vez antes de cumplir los 13 años. De media, en los países con datos disponibles, menos de un 0,5% de los jóvenes de 15 años declaran no haber accedido nunca a Internet.

La edad del primer acceso a Internet varía mucho entre los distintos países. En Dinamarca y Países Bajos, más de un tercio de los alumnos empezaron a usar Internet con 6 años de edad o menos. En los países nórdicos, Países Bajos y Estonia, el 80% de los alumnos habían accedido a Internet antes de cumplir 10 años, frente a un 30% en Grecia y la República Eslovaca.

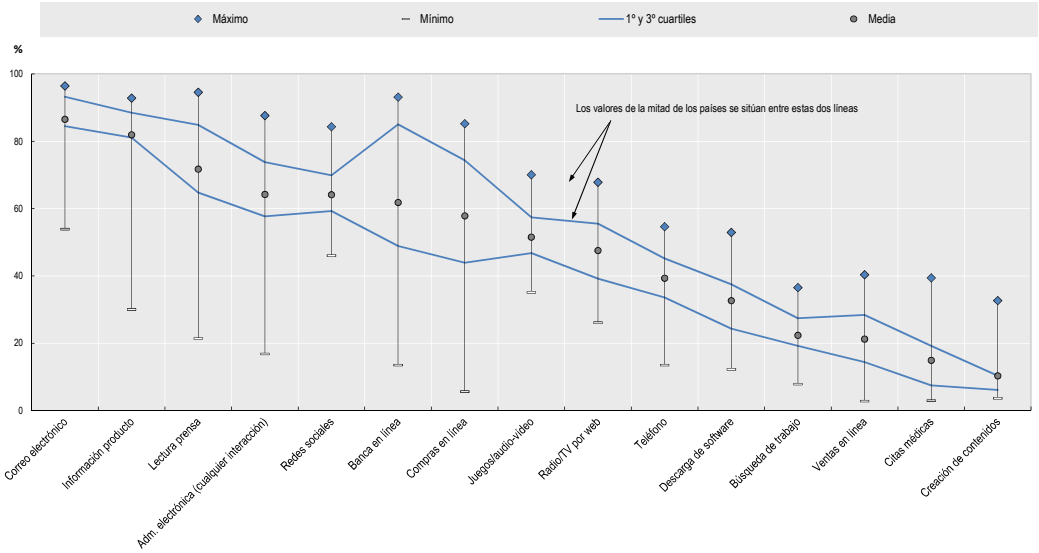
El uso precoz de Internet parece estar correlacionado, en todos los países, con el tiempo que los jóvenes de 15 años pasan en Internet. En Australia, Dinamarca y Suecia, el alumno medio pasa 4 horas en Internet en un día laborable normal, mientras que en Corea ese tiempo se reduce a 1,5 horas. Los alumnos navegan por Internet principalmente fuera de la escuela. En los países de la OCDE, el tiempo que se destina a Internet dentro de la escuela asciende a algo más de media hora diaria, y las variaciones entre países son escasas.

En el período 2013-14, de media un 87% de los internautas enviaron correos electrónicos, un 82% recurrieron a Internet para obtener información de bienes y productos, y un 72% leyó la prensa en línea. En tanto que el 58% de los internautas compran productos en línea, sólo un 21% venden artículos por Internet (gráfico 3.9).

Las actividades de envío de correos electrónicos, búsqueda de información sobre productos y utilización de redes sociales varían poco entre los distintos países. Sin embargo, los porcentajes de las actividades habitualmente asociadas a un nivel educativo superior (p. ej., las de carácter cultural o las que se basan en infraestructuras de servicio más complejas) tienden a presentar una mayor variabilidad entre países. Así ocurre, por ejemplo, con la banca en línea, las compras en línea, la lectura de prensa y la administración electrónica.

Gráfico 3.9 **Difusión de determinadas actividades en línea entre los internautas, 2013-14**

Porcentaje de internautas que realiza cada actividad



Notas: A menos que se indique otra cosa, el período de rememoración utilizado para los usuarios de Internet es de tres meses. En los casos de Australia, Canadá, Chile, Japón, Corea, México y Nueva Zelanda, el período de rememoración es de 12 meses y de seis en el caso de Suiza. No se especifica período alguno para Estados Unidos. Los datos de la categoría televisión/radio basada en web se refieren a 2012. En el caso de las categorías de búsqueda de trabajo y descarga de software, los datos corresponden a 2013. El período de rememoración para las categorías de compras en línea y administración electrónica es de 12 meses, en lugar de tres, y los datos en estas categorías se refieren a personas que han utilizado Internet en los últimos 12 meses, y no en los últimos tres. En el caso de los países adscritos al sistema estadístico europeo y de México, los datos corresponden a 2014. Los datos de Australia, Canadá y Nueva Zelanda corresponden a 2012. Los datos de Chile, Israel y Japón se refieren a 2013. En lo que respecta a las interacciones con las autoridades públicas de Australia, Chile y Nueva Zelanda, los datos se refieren a la información obtenida de esas autoridades. En el caso de Japón, los datos se refieren a personas de 15-69 años. Los datos sobre búsqueda de trabajo corresponden a 2012.

Fuentes: OCDE, Base de datos TIC; Eurostat, Estadísticas de la Sociedad de la Información y fuentes nacionales, abril de 2015.

StatLink http://dx.doi.org/10.1787/888933224908

La variedad de las actividades realizadas en Internet puede considerarse un indicio del grado de sofisticación del usuario. En 2013, el internauta medio llevaba a cabo 6,3 de las 12 actividades seleccionadas, frente a 5,4 en 2009. Esta cifra oscila entre 7,5 u 8 actividades en los países nórdicos y Países Bajos, y 5 actividades o menos en Grecia, Italia, Corea, Polonia y Turquía.

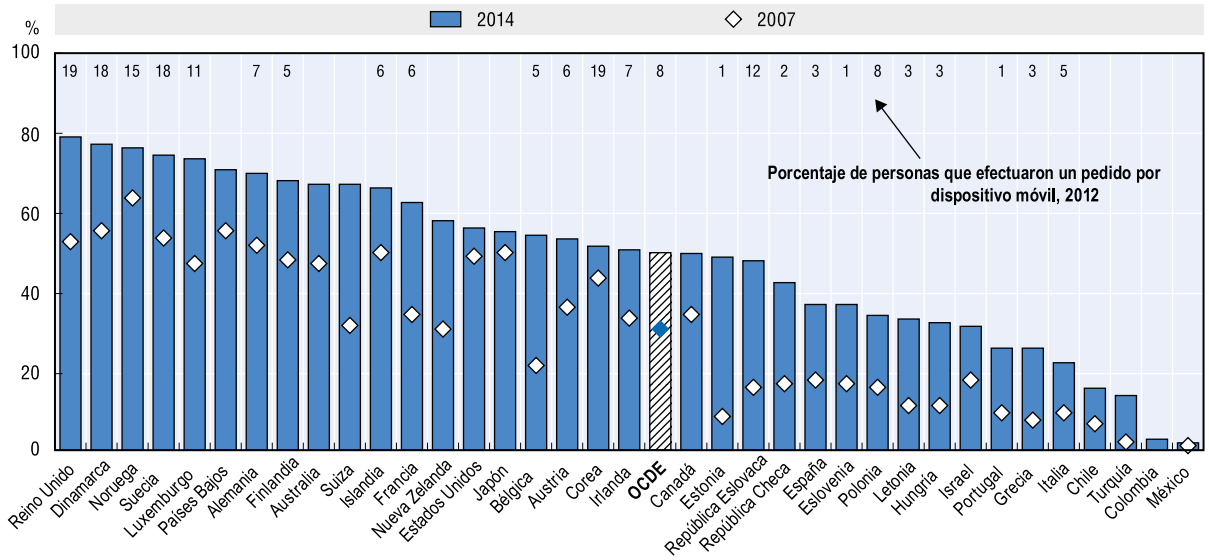
El nivel educativo juega un papel decisivo en la gama de actividades que se llevan a cabo en Internet. Mientras que los usuarios con educación terciaria efectúan, de media, 7,3 actividades distintas, los que sólo han completado, como máximo, la educación secundaria inferior únicamente realizan 4,6 actividades. Las diferencias en función del nivel educativo son especialmente acusadas en Bélgica, Hungría, Irlanda, Corea y Turquía.

En 2014 la mitad de las personas de los países de la OCDE efectuaron compras en línea de productos, frente a un 31% en 2007 (gráfico 3.10). El incremento de las compras en línea en ese período fue especialmente acusado en Bélgica, Estonia, Francia, República Eslovaca y Suiza. Es muy probable que esta tendencia se sostenga en un futuro próximo y ya ha interferido con los canales tradicionales de distribución de algunas clases de productos. La rápida difusión de los dispositivos móviles inteligentes ha dado lugar a que un número cada vez mayor de personas compren productos a través sus dispositivos móviles.

La cuota de las compras en línea varía fuertemente entre los distintos países y entre las diferentes clases de productos, en función de la edad, el nivel educativo, la renta y la experiencia, factores todos ellos que influyen en la utilización del comercio electrónico por los ciudadanos.

Gráfico 3.10 **Difusión de las compras en línea, incluyendo las realizadas por dispositivos móviles, 2007 y 2014**

Personas que efectuaron pedidos de bienes o servicios en línea, como porcentaje de la población total



Notas: Los datos de Australia se refieren a 2012/13 (año fiscal terminado en junio de 2013) en lugar de a 2013. Los correspondientes a 2007 se refieren al año fiscal 2006/07 (terminado en junio de 2007) y a personas con 15 años o más, en lugar de al grupo de 16-74 años. Los datos de Canadá corresponden a 2012 y se refieren a personas que han realizado pedidos de bienes o servicios por Internet desde cualquier lugar (para uso personal o del hogar). Los datos de Chile corresponden a 2009 y 2013. En el caso de Israel, los datos se refieren a todas las personas de 20 años o más que utilizaron Internet para comprar cualquier tipo de bienes o servicios. En el caso de Japón, los datos corresponden a 2013 y a personas de 15-69 años, en lugar de las de 16-74 años. Los datos de Corea se refieren a 2013 en lugar de a 2014. Los datos de compras en línea por dispositivo móvil se refieren a la población de 12 años o más. Este punto de datos es una estimación de la OCDE basada en datos recabados de la Encuesta sobre uso de Internet de 2012. En 2013, el porcentaje de personas que compraron a través de dispositivos móviles alcanzó un 35,5%. Los datos de Nueva Zelanda corresponden a 2006 y 2012 y se refieren a personas que realizaron una compra por Internet para uso personal que requirió un pago en línea. Los datos de Suiza corresponden a 2005 en lugar de a 2007. En el caso de Estados Unidos, los datos proceden de las Encuestas de Internet PEW de mayo de 2011 y septiembre de 2007 y corresponden a personas con 18 años de edad o más. En el caso de Colombia, los datos se refieren a personas de 12 años o más, en lugar de a personas de 16-74 años.

Fuente: OCDE, Base de datos TIC; Eurostat, Estadísticas de la Sociedad de la Información y fuentes nacionales, marzo de 2015.

StatLink http://dx.doi.org/10.1787/888933224913

En Dinamarca, Noruega y Reino Unido, más de un 75% de los adultos han comprado en línea. En Chile y Turquía, el porcentaje se sitúa entre un 10% y un 20%, y en Colombia y México es inferior al 5%. No obstante, estos porcentajes aumentan y las diferencias entre los primeros y últimos países se estrechan cuando sólo se tiene en cuenta la población de internautas. En Dinamarca, Alemania y Reino Unido, un 80% o más de los internautas realizaron compras en línea, frente a menos de un 30% en Chile, Estonia o Turquía, y por debajo de un 10% en México.

Los bienes y servicios que más habitualmente se compran en línea son viajes y vacaciones (de promedio, aproximadamente la mitad de los consumidores en línea), entradas para eventos, productos digitales y libros. Otras categorías, como alimentos y productos del hogar, han experimentado un rápido crecimiento en los últimos años. La difusión de la compra en línea de las diferentes categorías de productos depende probablemente del nivel de renta, los hábitos de consumo, la oferta de canales de comercio electrónico por los proveedores locales y las estrategias de precios de los establecimientos de venta en línea.

La seguridad y la privacidad son uno de los problemas más delicados que enfrentan los servicios en línea y el desarrollo del comercio electrónico. En 2009, la seguridad fue la principal razón para no comprar en línea, tal como alegaron más de un tercio de los internautas de la Unión Europea que no habían comprado nunca en línea. Los temores acerca de la seguridad representan un porcentaje ligeramente inferior (30%). La elevada variabilidad en la percepción de los riesgos de seguridad y privacidad entre distintos países con un nivel comparable de garantías jurídicas y *know-how* tecnológico apunta a que las actitudes culturales ante el comercio electrónico juegan un papel significativo.

La difusión de la computación en la nube entre los internautas ha experimentado un auge considerable. La nube funciona como un espacio de almacenamiento virtual de documentos, imágenes, música o archivos de vídeo, que se guardan o comparten con otros usuarios. La computación en la nube satisface también las exigencias de flexibilidad y facilidad de acceso a software y contenidos, que los usuarios pueden utilizar en cualquier momento o lugar.

En 2014, la tasa de adopción de la computación en la nube por los internautas europeos variaba entre un 13% en Polonia y un 46% en Dinamarca. En todos los países, la propensión a recurrir a los servicios de computación en la nube es mucho mayor entre los más jóvenes y entre las personas de mayor nivel de estudios (gráfico 3.11). El porcentaje de internautas que pagan por estos servicios continúa siendo bajo, oscilando entre un 10% en Noruega y menos de un 1% en Eslovenia.

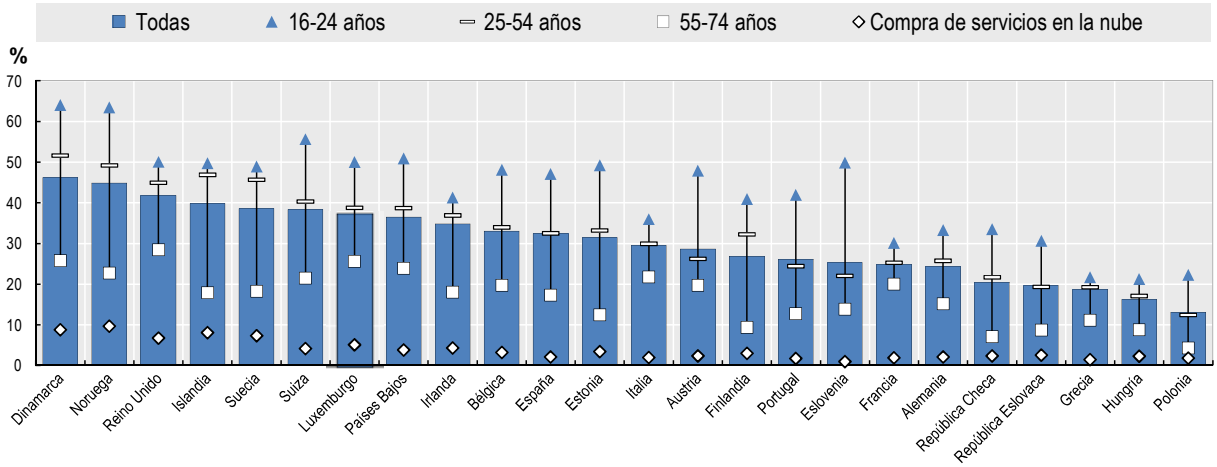
La proporción de personas que aprovechan los servicios de administración electrónica se ha elevado en los últimos años, aunque siguen presentándose fuertes disparidades entre los distintos países, desde un 88% en Islandia a menos de un 40% en Chile, Italia y Polonia en 2014. Estas diferencias pueden explicarse por la carencia de infraestructuras y por una oferta insuficiente de servicios electrónicos por las autoridades públicas, así como por problemas estructurales vinculados a factores institucionales, culturales o económicos.

La percepción y utilidad de los servicios prestados por los sitios web de las autoridades públicas y su capacidad de satisfacer las necesidades individuales de los usuarios son también elementos clave. La facilidad de acceso y de uso de un sitio web parecen factores estratégicos a efectos de promover su difusión y la satisfacción del usuario (gráfico 3.12).

Los resultados del Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos de la OCDE (PISA) de 2012 ponen de manifiesto que un 70% de los alumnos de la OCDE emplean Internet en la escuela. Este porcentaje oscila entre el 97% de Dinamarca y el 40% de Turquía. En Japón y México, el 30% de los alumnos declaran que no existe acceso a Internet en la escuela, en comparación con la media de la OCDE que es del 10%. En Corea, más del 40% de los jóvenes de 15 años afirman que no emplean Internet en la escuela, pese a que está disponible.

Gráfico 3.11 **Uso de la computación en la nube por particulares en determinados países de la OCDE, por grupos de edades, 2014**

Como porcentaje de internautas



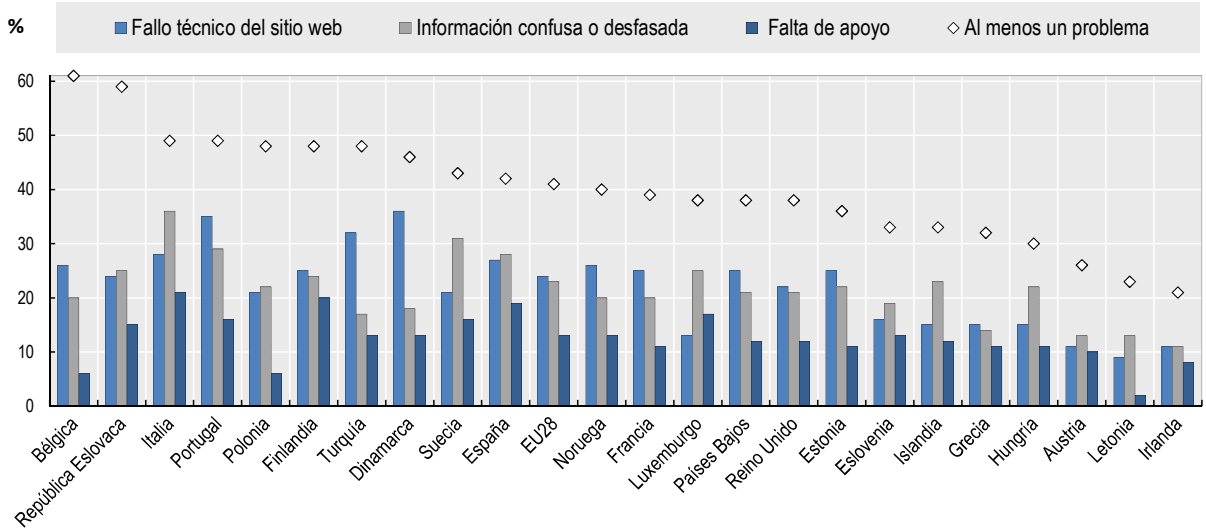
Notas: Por computación en la nube se entiende el uso de espacio de almacenamiento en Internet para guardar o compartir documentos, imágenes, música, vídeo u otros archivos. Por "compra de servicios en la nube" se entiende la compra de servicios de almacenamiento en Internet o de intercambio de archivos.

Fuente: Eurostat, Estadísticas de la Sociedad de la Información, enero de 2015.

StatLink http://dx.doi.org/10.1787/888933224920

Gráfico 3.12 **Problemas con el uso de los servicios de administración electrónica, 2013**

Porcentaje de personas que usaron servicios de administración electrónica en los 12 últimos meses



Nota: La categoría "Al menos un problema" comprende fallos técnicos del sitio web, información confusa o desfasada, falta de apoyo (en línea o por otros medios) y otros problemas (no especificados).

Fuente: Eurostat, Estadísticas de la Sociedad de la Información, marzo de 2015.

StatLink http://dx.doi.org/10.1787/888933224930

En la mayoría de los países, la mayor parte de los alumnos se sirven de los ordenadores para hacer prácticas y ejercicios, una o dos veces al mes. El porcentaje de alumnos que recurren diariamente al ordenador con este fin sigue siendo bajo: un 12% en Dinamarca, un 10% en Noruega y en torno a un 2% en Finlandia y Alemania.

Recuadro 3.1 **Transformar el sector público mediante las tecnologías digitales**

El sector público de todos los países de la OCDE está experimentando una profunda transformación a medida que se aprovechan las oportunidades que brindan las tecnologías digitales. Los objetivos primordiales que configuran este proceso de transformación son la mejora de la eficiencia, de la eficacia y de la gobernanza del diseño y prestación de los servicios públicos. En cuanto a la prestación de servicios, se espera de los gobiernos que pasen de un enfoque centrado en el ciudadano a un enfoque basado en la participación ciudadana, que permita que tanto los particulares como las empresas determinen sus propias necesidades y las satisfagan en colaboración con las autoridades públicas. Si estos cambios no se producen según lo previsto, los particulares y las organizaciones pueden ejercer presiones recurriendo a las tecnologías digitales, en particular a través de peticiones en línea, aplicaciones móviles, datos (públicos) abiertos, *crowdfunding* y redes sociales.

Pocos avances tecnológicos ilustran esta nueva realidad mejor que las redes sociales. Actualmente, la mayoría de los gobiernos del mundo utilizan las redes sociales para transmitir información e interactuar con los ciudadanos. En noviembre de 2014, en 28 de los 34 países de la OCDE, las más altas instancias del ejecutivo (jefe del Estado, presidente del gobierno o el gobierno en su conjunto) disponían de una cuenta en Twitter, y de ellos 21 tenían una cuenta en Facebook. Algunos gobiernos han obtenido unos índices de popularidad considerables (calculados comparando el número de seguidores de Twitter con la población nacional; véase el capítulo 1, gráfico 1.17) (Androsoff y Mickoleit, 2015).

Ahora bien, los análisis de la OCDE resaltan la incertidumbre que las instituciones públicas albergan en cuanto a la forma de explotar las redes sociales con miras a mejorar los servicios públicos o crear relaciones de confianza con los ciudadanos. Por otra parte, las redes sociales no necesariamente ofrecen las mismas oportunidades a todos los grupos sociales. En particular, el nivel educativo determina la probabilidad de participación en las redes sociales en muchos países de la OCDE. Esta situación exige formular estrategias en función del contexto, así como perfeccionar los métodos de evaluación del impacto, a la luz de los objetivos y metas propios del sector público (OCDE, 2014b).

La aplicación de las tecnologías digitales a fin de dar una mejor respuesta a un contexto cambiante requiere nuevos marcos de gobernanza, mecanismos de financiación y competencias. El objetivo no consiste en introducir las nuevas tecnologías digitales en la administración pública, ni simplemente en trasladar los servicios existentes a un entorno en línea ("administración electrónica"), sino que se trata de aprovechar la tecnología para reestructurar los procesos y transformar la prestación de los servicios públicos, como un elemento integrante de la modernización del sector público ("administración digital"). A fin de superar los desafíos y nuevos dilemas conexos que suscita la transformación digital (p. ej., deontología profesional, problemas de seguridad y control de datos personales), los gobiernos han de formular y ejecutar estrategias digitales gubernamentales e integrarlas sólidamente en las políticas de modernización generales.

También resulta esencial perfeccionar los marcos de seguimiento y concreción de los beneficios, y los países líderes de la OCDE han recurrido a instrumentos de análisis de viabilidad económica para examinar y orientar las decisiones de inversión en TI. La Recomendación del Consejo de la OCDE sobre Estrategias de Gobierno Digital fue adoptada en 2014 con objeto de ayudar a los gobiernos a establecer dichos marcos

Recuadro 3.1 **Transformar el sector público mediante las tecnologías digitales***(cont.)*

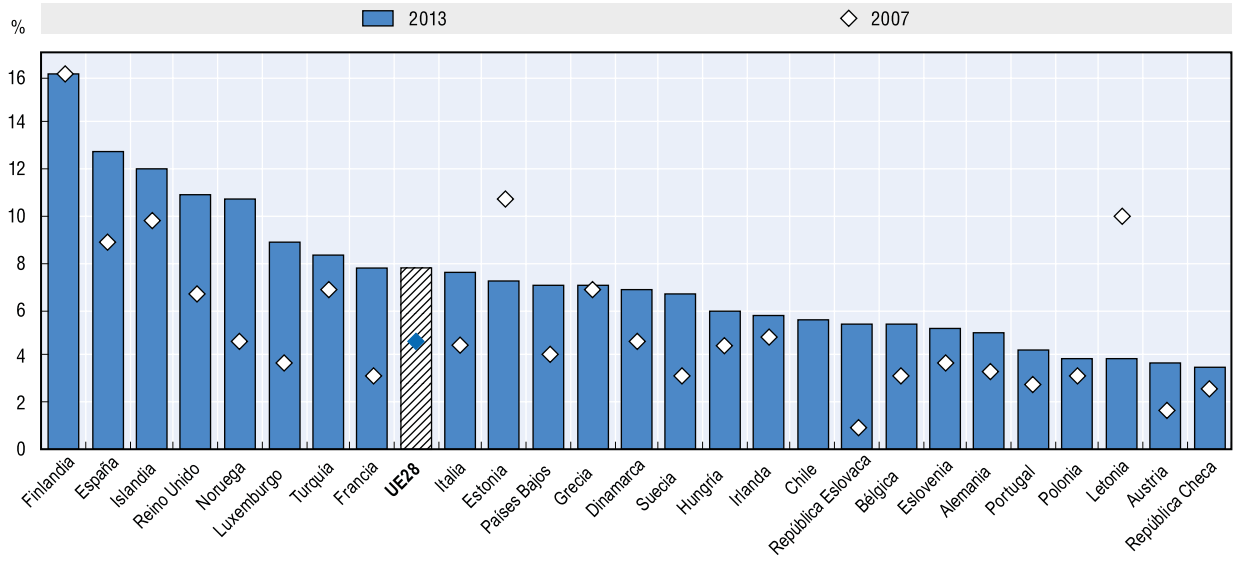
y orientarlos en cuanto a las iniciativas de transformación digital encaminadas al aprovechamiento de las oportunidades digitales (OCDE, 2014d).

Por último, muchos gobiernos se sirven de los datos públicos abiertos como instrumento estratégico fundamental para intensificar la transparencia del sector público y generar beneficios sociales y económicos. La reutilización de los datos públicos permite a las ONG hacer un mejor seguimiento de las actividades gubernamentales, a las empresas crear nuevos tipos de contenidos y servicios comerciales, a los particulares, tomar decisiones más informadas en sus vidas cotidianas y a los gobiernos, colaborar con los ciudadanos con vistas a mejorar los espacios públicos. Los países, al margen de su nivel de desarrollo, aprovechan las oportunidades que brindan los datos abiertos. Sin embargo, es preciso resolver muchas cuestiones jurídicas, institucionales y de políticas antes de que los gobiernos y ciudadanos puedan beneficiarse plenamente del uso de estos datos para la transformación de las operaciones, los servicios y la formulación de políticas, y propiciar que los sectores y servicios públicos sean más inclusivos y estén más basados en los datos (OCDE, 2013a).

En los últimos años, las TIC han ampliado el abanico de oportunidades de enseñanza y programas de educación mediante el desarrollo de cursos en línea, en particular los cursos abiertos masivos en línea (MOOC). En 2013, un 7,8% de los internautas de la Unión Europea estaban siguiendo un curso en línea, en comparación con un 4,7% en 2007 (gráfico 3.13) Dicho porcentaje oscilaba entre un 16% en Finlandia y menos de un 3% en la República Checa.

Gráfico 3.13 **Personas que siguieron un curso en línea, 2007 y 2013**

Como porcentaje de las personas que utilizaron Internet en los últimos tres meses



Notas: En el caso de Chile, los datos corresponden a 2012, con un período de rememoración de 12 meses. Los datos de Polonia se refieren a 2008 y 2011, en lugar de a 2007 y 2013.

Fuente: OCDE, Base de datos TIC; Eurostat, Estadísticas de la Sociedad de la Información, abril de 2015.

StatLink http://dx.doi.org/10.1787/888933224942

3.2 Renovación y evolución de los modelos de negocio y los mercados

Principales tendencias digitales que inciden en los modelos y mercados de negocio

Varias tendencias digitales están impulsando la aparición de nuevos modelos de negocio y la transformación de los mercados establecidos. Tres de ellas merecen especial atención: la intensidad y variedad de las actividades que se realizan con los teléfonos inteligentes, el auge de las redes sociales móviles y la explotación de grandes volúmenes de datos, los llamados "*big data*" (datos masivos), mediante análisis de datos con miras a impulsar la creación de valor y promover nuevos productos, procesos y mercados (es decir, la innovación basada en datos) (véase OCDE, 2015a). Cada una de estas fuerzas cumple su propio papel en la evolución de los modelos de negocio y en la transformación de los mercados establecidos.

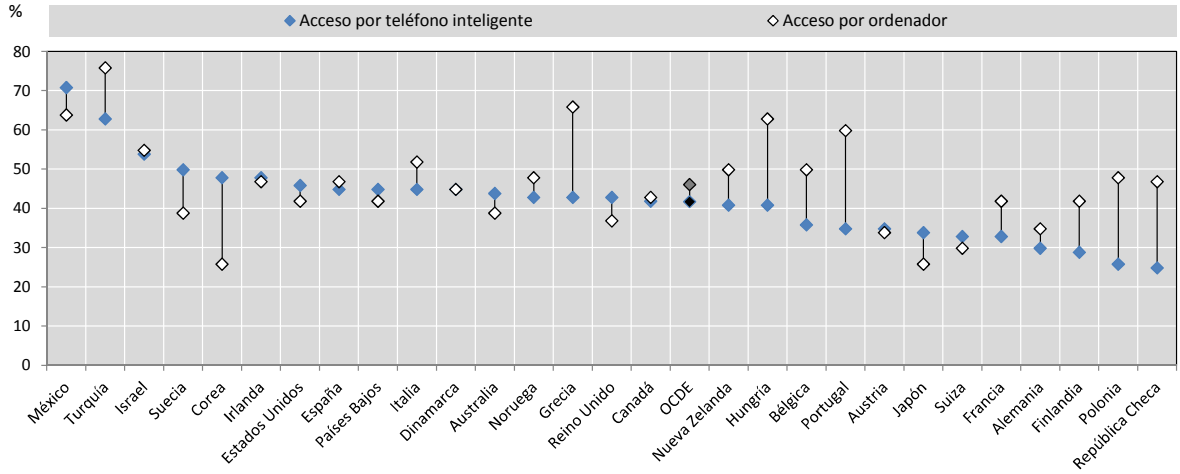
La tasa de penetración de los teléfonos inteligentes está incrementándose con rapidez. Según Our Mobile Planet (2013), la tasa media de penetración de los teléfonos inteligentes en el área de la OCDE se elevó un 30% en el período 2012-13, para alcanzar casi un 50% en 2013. Los propietarios de teléfonos inteligentes llevan a cabo una gama de actividades cada vez mayor, y con creciente intensidad. Según Our Mobile Planet (2013), las actividades que se ejecutan por teléfono inteligente, distintas del envío o recepción de llamadas o SMS, se incrementaron un 24% en el período 2011-13. Algunas actividades realizadas tradicionalmente en el ordenador, como navegar por Internet, enviar correos electrónicos o acceder a redes sociales, se ejecutan cada vez más también a través de los teléfonos inteligentes. Las actividades más complejas, como la banca en línea, las compras por teléfono móvil y la búsqueda de trabajo, están experimentando también un rápido crecimiento.

Muchas de las actividades por teléfono inteligente se llevan a cabo a través de aplicaciones móviles específicas (apps). Durante varios años, las aplicaciones de juegos y redes sociales han acaparado los primeros puestos en las descargas desde las principales tiendas de aplicaciones. No obstante, las aplicaciones de viajes, movilidad y distribución comercial han ocupado recientemente los primeros puestos en descargas (TechCrunch, 2014), lo que pone de manifiesto el creciente impacto de los servicios digitales prestados a través de aplicaciones móviles en una amplia gama de sectores.

En las redes sociales se ha producido un movimiento vigoroso hacia la esfera móvil, tanto para acceder a la red como para intercambiar contenidos. En 2013, un 42% de los usuarios de teléfonos inteligentes de los países de la OCDE accedió a las redes sociales a través del teléfono varias veces al día (gráfico 3.14). Ello supone un incremento del 19% con respecto a 2012. El porcentaje de personas que acceden a las redes sociales desde el ordenador era aún ligeramente superior en 2013 (46%), pero está estancado desde 2012. Varios elementos básicos de las redes sociales, como la identidad digital, la compartición de contenidos en línea y por móvil, así como la actualización frecuente del estado, son trascendentales para facilitar el florecimiento de nuevos modelos de negocio, en particular aquellos que se basan en el consumo colectivo en el marco de la economía colaborativa y los que exploran las posibilidades de la producción colaborativa.

Gráfico 3.14 **Acceso a información en redes sociales, 2013**

Como porcentaje de los usuarios de teléfono inteligente que utilizan Internet



Nota: No hay datos disponibles para Chile, Estonia, Islandia, Luxemburgo, República Eslovaca o Eslovenia. La muestra abarca los usuarios de teléfonos inteligentes privados que utilizan Internet en general. Por "acceso" se entiende múltiples visitas al día.

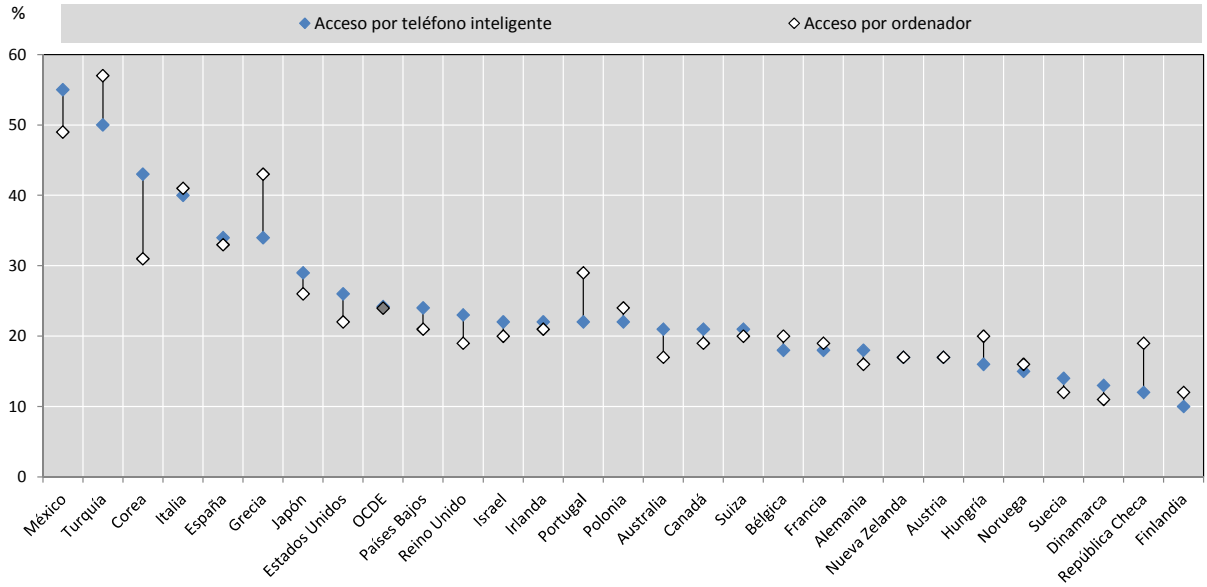
Fuente: Our Mobile Planet, 2013.

StatLink http://dx.doi.org/10.1787/888933224958

Muchas aplicaciones móviles no sólo operan con datos, sino que también los producen; esos datos pueden ser utilizados por emprendedores y empresas para ofrecer nuevos servicios. El crecimiento exponencial de los datos generados y recopilados, así como la potencia omnipresente del análisis de datos, gracias en particular a la computación en la nube, han permitido explotar los datos con fines de innovación de formas hasta ahora desconocidas (OCDE, 2015a). Los teléfonos inteligentes son una fuente importante de datos, si bien éstos también son generados por otros dispositivos inteligentes, incorporados al Internet de las cosas y dotados de sistemas de comunicación entre máquinas (M2M) (véase el capítulo 6). Los datos generados por esos dispositivos son recogidos y usados por numerosos servicios y aplicaciones móviles (principalmente en tiempo real), como los mapas en línea, y los sistemas de navegación y recomendaciones. En 2013, por ejemplo, un 68% de los usuarios de teléfonos inteligentes de la OCDE buscó direcciones o consultó un mapa en su teléfono, frente a un 18% en 2012; entretanto, más de un 32% buscó información sobre negocios locales y un 14% visitó posteriormente esos negocios (gráfico 3.16). Además de los mapas en línea por teléfono móvil, los datos de geolocalización en tiempo real estimulan la innovación, por ejemplo en ámbitos como la movilidad compartida y la distribución comercial multicanal.

Gráfico 3.15 **Intercambio de información por redes sociales, 2013**

Como porcentaje de los usuarios de teléfono inteligente que utilizan Internet



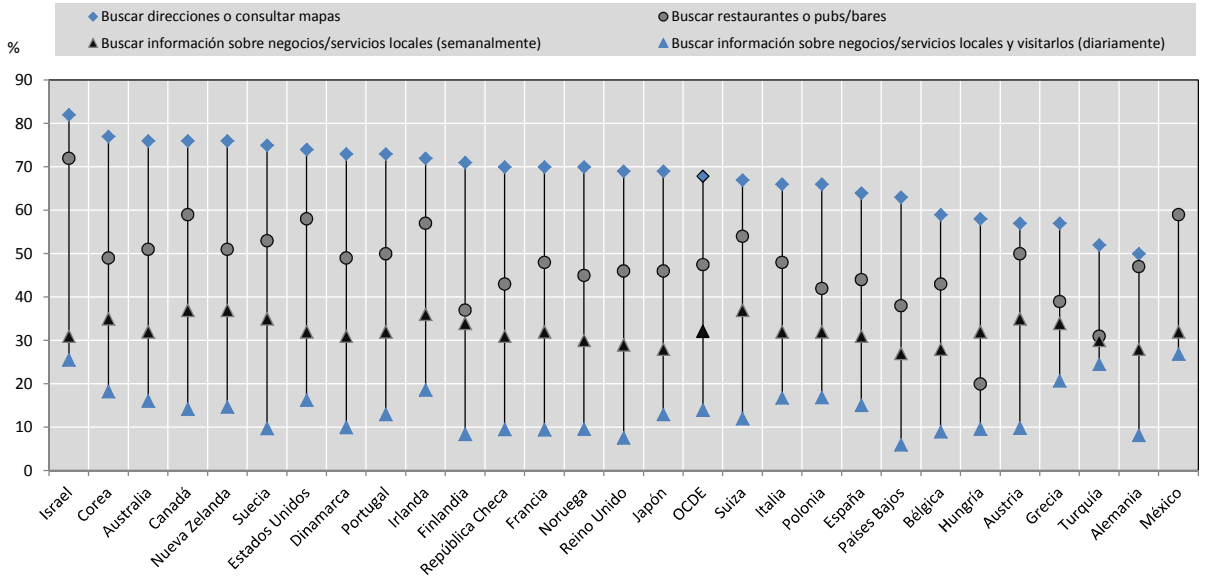
Nota: No hay datos disponibles para Chile, Estonia, Islandia, Luxemburgo, República Eslovaca o Eslovenia. La muestra abarca los usuarios de teléfonos inteligentes privados que usan Internet en general. Por "acceso" se entiende múltiples visitas al día.

Fuente: Our Mobile Planet, 2013

StatLink http://dx.doi.org/10.1787/888933224968

Gráfico 3.16 **Uso de servicios basados en la localización a través de teléfonos inteligentes, 2013**

Porcentaje de los usuarios de teléfono inteligente que utilizan Internet



Nota: No hay datos disponibles para Chile, Estonia, Islandia, Luxemburgo, República Eslovaca o Eslovenia. La muestra abarca los usuarios de teléfonos inteligentes privados que utilizan Internet en general.

Fuente: Our Mobile Planet, 2013.

StatLink http://dx.doi.org/10.1787/888933224978

Renovación y evolución de los modelos de negocio y los mercados

La creciente difusión de Internet móvil y la variedad de aplicaciones móviles de uso frecuente influyen en los modelos de negocio tradicionales de los mercados establecidos y propician la aparición de nuevos modelos de negocio. Los efectos transformadores de la digitalización y de Internet en mercados como los de publicidad, contenidos, sanidad y comercio electrónico han sido ya analizados en publicaciones anteriores de la OCDE (OCDE, 2012).

Entretanto, Internet y en particular la utilización de datos y aplicaciones móviles, están propiciando una transformación continua de los mercados (véanse los apartados siguientes sobre distribución comercial y banca). Los nuevos modelos de negocio basados en la economía colaborativa, que permiten el consumo colectivo, están siendo examinados en mercados que, hasta el momento, presentaban un menor interés por Internet (movilidad y alojamiento), mientras que otros modelos de negocio, en plena evolución, recurren al público buscando financiación o investigación y desarrollo. Muchos de estos modelos de negocio utilizan plataformas basadas en datos cuyos servicios se sustentan en la recopilación y el análisis de datos. Los proveedores de esas plataformas pueden obtener márgenes de beneficio sustanciales aprovechando los efectos de red y los mercados multilaterales (véase el recuadro 3.2). Tal como se expone más adelante, algunas de las empresas cuyos modelos de negocio están basados en Internet y en datos han tenido que superar barreras de entrada significativas y, en muchos países, operan al amparo de marcos jurídicos y regulatorios que no están adaptados a sus nuevos modelos de negocio. Más adelante se analizan, en la medida en que resulte procedente, las consiguientes cuestiones que todo ello plantea a los responsables de la formulación de políticas.

Recuadro 3.2 **Los datos favorecen la creación de mercados multilaterales**

Los mercados bilaterales o multilaterales "se definen a grandes rasgos como aquellos mercados en los que una o varias plataformas permiten la interacción entre usuarios finales y persiguen abarcar a las dos o múltiples partes facturando oportunamente a todas ellas" (Rochet y Tirole, 2005). Varias plataformas, ya consolidadas o emergentes, tales como Amazon, eBay, Google, Facebook, el iOS de Apple, Microsoft y TomTom, operan en mercados multilaterales. eBay ofrece un mercado en línea a vendedores y compradores; Amazon propone otro tipo de mercado, más próximo al modelo del comercio tradicional; Facebook y Google prestan servicios a consumidores y anunciantes; iOS de Apple proporciona una plataforma que pone en relación a desarrolladores de aplicaciones y consumidores ("la economía de las aplicaciones"), así como a músicos y consumidores (iTunes); la plataforma Xbox de Microsoft intermedia entre consumidores y desarrolladores de juegos; y los servicios de navegación de TomTom se dirigen tanto a los usuarios como a los proveedores de soluciones de tráfico. Aunque se trata de ejemplos muy heterogéneos, presentan la característica común de que los datos sobre el comportamiento del usuario son cruciales para gestionar la plataforma y prestar servicios atractivos en un mercado multilateral.

La idea general es que el éxito de una de las partes del mercado refuerza el éxito de la otra. Por ejemplo, los internautas que valoren la personalización de los resultados de sus búsquedas y los anuncios de la plataforma de búsquedas y correo electrónico de Google dedicarán más tiempo a dicha plataforma. De este modo, Google puede recopilar un número aún mayor de valiosos datos sobre la conducta del consumidor y perfeccionar los servicios que presta a consumidores y anunciantes. Los efectos de este círculo virtuoso pueden potenciarse al aumentar el número de aplicaciones que ofrece la plataforma (p. ej., la agrupación de correo electrónico, mensajería, vídeo, música y telefonía). Los datos recopilados al suministrar una aplicación pueden emplearse para perfeccionar otras, incrementándose así el número de mercados que

Recuadro 3.2 **Los datos favorecen la creación de mercados multilaterales** *(cont.)*

interactúan. La relación comercial entre las plataformas de servicios y los consumidores puede llegar a ser bidireccional cuando los usuarios son recompensados expresamente por compartir datos acerca de su comportamiento, preferencias y redes sociales. Las plataformas de servicios no tienen necesidad de apoyarse únicamente en los datos de los consumidores. Dichas plataformas pueden obtener datos (brutos), información e inteligencia de terceros. Por otra parte, tales plataformas pueden vender a terceros sus propios datos, información e inteligencia (parcialmente, de forma agregada, en diferido, etcétera).

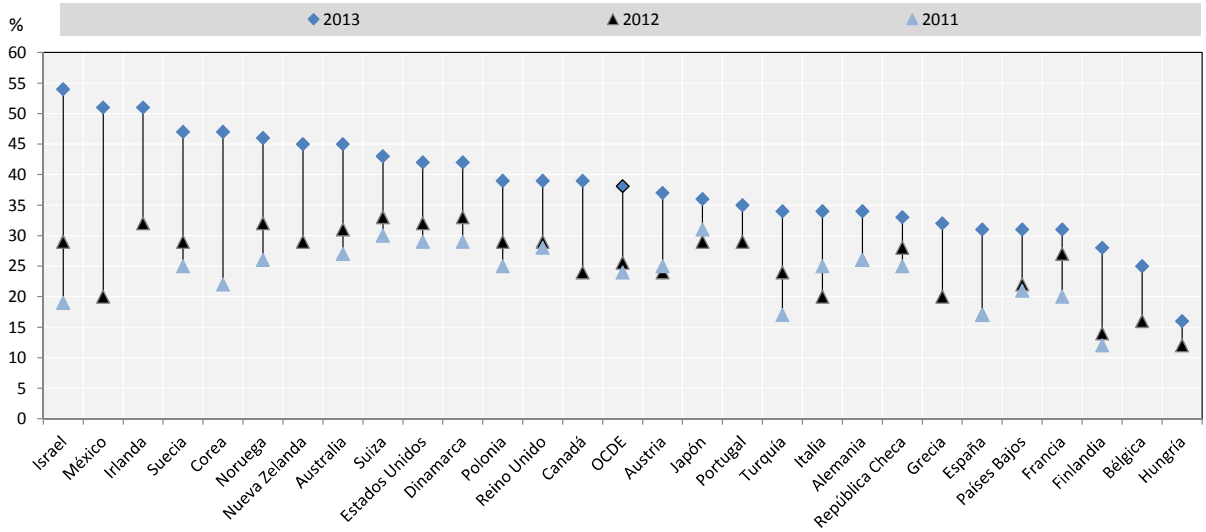
Fuente: OCDE, 2015a.

La transformación en curso de la distribución comercial

Un número cada vez mayor de usuarios de teléfonos inteligentes de la OCDE compra bienes y servicios a través de sus dispositivos. El porcentaje de usuarios de teléfono inteligente que adquirieron un bien o un servicio a través de su dispositivo móvil pasó de un 24% en 2001 a un 38% en 2013 (gráfico 3.17). La información obtenida sobre un producto a través del teléfono inteligente influye en las decisiones de compra, con independencia de que se efectúe en línea o en un establecimiento. Según Our Mobile Planet (2013), en la OCDE el 26% de los usuarios que hizo indagaciones sobre un producto a través de un teléfono inteligente decidió comprarlo a través de ese mismo dispositivo, un 32% lo adquirió en establecimientos tradicionales y un 40% se sirvió del ordenador. Las grandes empresas responden a estas tendencias a través del comercio multicanal (es decir, aumentando su presencia en establecimientos, redes sociales y tiendas en línea). Desde el punto de vista del consumidor, el comercio a través de dispositivos móviles y la obtención de información sobre productos a través del móvil incrementan la posibilidad de elección y la comodidad, y reducen los costos de transacción, especialmente para la búsqueda del artículo.

Gráfico 3.17 **Compra de bienes o servicios por teléfono inteligente**

Como porcentaje de los usuarios de teléfono inteligente que utilizan Internet



Nota: No hay datos disponibles para Chile, Estonia, Islandia, Luxemburgo, República Eslovaca o Eslovenia. La muestra abarca los usuarios de teléfonos inteligentes privados que utilizan Internet en general.

Fuente: Our Mobile Planet, 2013.

StatLink http://dx.doi.org/10.1787/888933224989

Para las empresas, en especial las pymes, las repercusiones de estas tendencias son dispares. Por regla general, las pymes no disponen de recursos suficientes para lanzar estrategias efectivas de marketing y ventas en múltiples canales y diferentes países. Todas estas vicisitudes acaecen en un entorno en el que el comercio electrónico transfronterizo es sustancialmente menor entre las pymes que entre las grandes empresas. En los 28 Estados de la Unión Europea, por ejemplo, un 12% de las grandes empresas (más de 250 trabajadores) realizan ventas transfronterizas en línea, pero en el caso de las empresas de tamaño mediano (50-249 trabajadores) ese porcentaje disminuye a un 6%, y a un 3% entre las pequeñas empresas (10-49 trabajadores) (Eurostat, 2013).

Varias barreras pueden explicar la moderada difusión del comercio electrónico entre las pymes, especialmente entre distintos países. Un tercio de los usuarios de Internet de la Unión Europea mencionan los temores acerca de la seguridad como el principal motivo (OCDE, 2014c) y la desconfianza del consumidor a menudo obstaculiza las compras transfronterizas. Además, es necesario remover varios obstáculos por el lado de la oferta, en particular las barreras comerciales y regulatorias. En 2012, estas últimas fueron consideradas por el 12% de las pymes de la zona euro como el problema más acuciante para entrar en los mercados extranjeros, en tanto que en 2009 ese porcentaje se reducía al 7%. Algunas de las barreras más comunes que obstaculizan el acceso a los mercados exteriores, en particular a través del comercio electrónico, son (OCDE, 2009, 2013b):

1. los elevados costos aduaneros y de transporte, que frenan especialmente las operaciones económicas con productos de baja rotación, afectando por tanto a las pymes;
2. los elevados aranceles, tales como impuestos excesivos sobre los bienes importados; clasificaciones arancelarias arbitrarias,[2] o competidores que disfrutan de aranceles preferentes en virtud de acuerdos regionales de comercio, contingentes desfavorables y embargos.
3. protección insuficiente del derecho de propiedad, incluyendo derechos de autor, patentes y marcas;
4. déficit de circulante para financiar exportaciones, falta de información para localizar y analizar mercados, y escasez de tiempo, competencias y conocimiento de los equipos directivos.

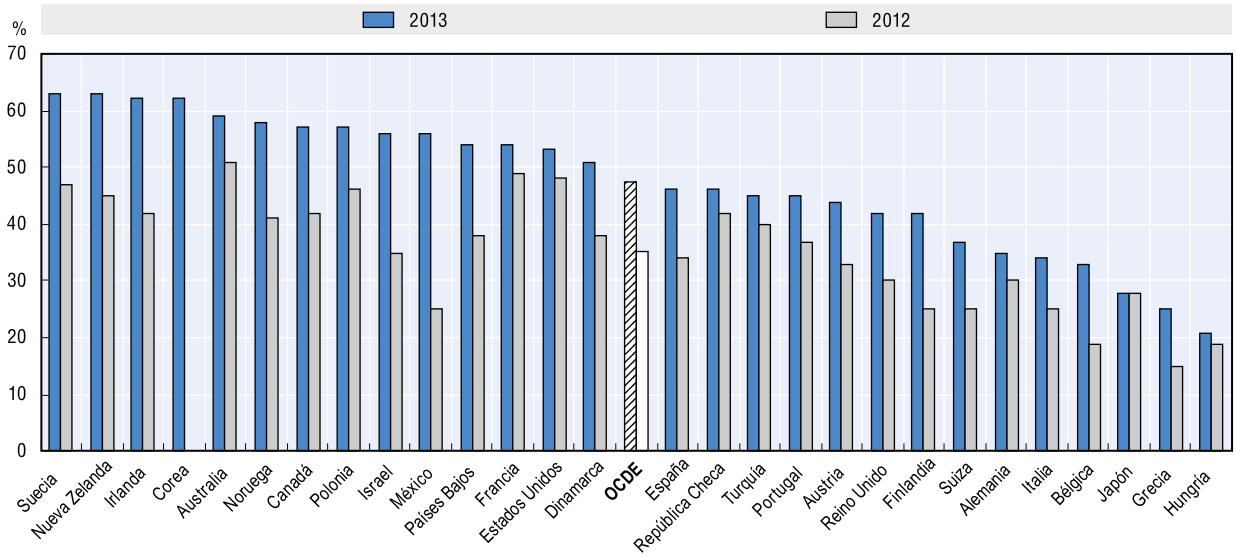
Las medidas de política destinadas a reducir estas barreras favorecerán especialmente a las pymes, que tienden a presentar carencias de recursos y competentes para superar estos obstáculos. En la actualidad, las pymes recurren cada vez más a intermediarios de comercio electrónico y a mercados como Amazon o eBay. Aunque estos intermediarios pueden facilitar a las pymes el acceso a los mercados extranjeros y permitirles lograr economías de escala y efectos de red considerables, la función esencial que tales intermediarios desempeñan en los mercados en línea y móviles podría hacer a las pymes muy dependientes de ellos.

Nuevos competidores en el sector bancario

Los bancos minoristas siguen asistiendo a un trasvase de la demanda hacia la banca móvil y en línea, y han de hacer frente a la competencia de las plataformas en línea de préstamos entre pares (P2P). Más de la mitad de los internautas de los países de la OCDE utilizan la banca en línea, y el uso de banca por teléfono móvil está avanzando. En 2013, el 60% de los internautas de los países de la OCDE utilizaban la banca en línea, frente a un 42% en 2011 y un 31% en 2007 (OCDE, 2012, 2014c). La difusión de la banca móvil y de otras actividades de índole financiera también se ha incrementado a un ritmo similar, desde un 35% de los usuarios de teléfonos inteligentes en 2012 a un 47% en 2013 (véase el gráfico 3.18).

Gráfico 3.18 **Difusión de la banca en línea**

Porcentaje de los usuarios de teléfono inteligente que utilizan Internet y realizan actividades de banca en línea u otras actividades financieras utilizando su dispositivo



Nota: No hay datos disponibles para Chile, Estonia, Islandia, Luxemburgo, República Eslovaca o Eslovenia. La muestra abarca los usuarios de teléfonos inteligentes privados que utilizan Internet en general.

Fuente: Our Mobile Planet, 2013.

StatLink http://dx.doi.org/10.1787/888933224998

El auge de la banca móvil y en línea está difuminando los límites del mercado y los parámetros de competencia en la banca minorista tradicional. Aunque una red de sucursales locales es un activo competitivo clave para los bancos tradicionales, la proximidad física a los clientes no constituye un problema para los bancos en línea. En efecto, sus fronteras no están delimitadas por la geografía sino por la tecnología, la regulación y los presupuestos de marketing (PwC, 2014a). En respuesta a la competencia de los bancos en línea, los bancos tradicionales pueden especializarse en negocios locales (p. ej., agricultores) o redoblar sus esfuerzos frente a la competencia en línea, opción esta última que entraña costos significativos. Se prevé que el número de sucursales bancarias locales tienda a reducirse. En mercados con presencia bancaria intensiva, como Estados Unidos, se estima que un 20% de las sucursales locales habrá desaparecido en 2020, resultando principalmente afectados los bancos más pequeños de ámbito regional y local (PwC, 2014a).

Los bancos minoristas se enfrentan también a la competencia de los préstamos P2P. Ante un entorno de bajos tipos de interés y condiciones crediticias más restrictivas, los préstamos P2P han proliferado con celeridad llegando a conformar un mercado de cierta importancia. Las plataformas de préstamos P2P conectan a prestatarios y prestamistas fundamentalmente a través de subastas en línea, y ofrecen mejores condiciones para ambas partes que la mayoría de los bancos. Los prestatarios solicitan un crédito y, si es aprobado, son clasificados en el perfil de riesgo que les corresponda. Los prestamistas pueden seleccionar el perfil de riesgo de los créditos que conceden, normalmente en tramos a fin de diversificar su riesgo. Hasta el momento, las plataformas P2P se han dirigido principalmente al mercado de crédito al consumo, y el crédito a empresas representa una exigua proporción en las dos mayores plataformas de préstamos P2P: Prosper y Lending Club. Sin embargo, últimamente algunas plataformas como Funding Circle han empezado a adentrarse en el segmento de préstamos a pequeñas empresas. Otras plataformas más especializadas se dirigen a mercados muy diversos, como el sector inmobiliario (Relendex, Realtymugol, Fundrise) o préstamos a estudiantes (Prodigy Finance).

Recuadro 3.3 **Plataformas de préstamos P2P**

El mayor mercado de préstamos P2P está en Estados Unidos y actualmente está dominado por dos plataformas, Prosper y Lending Club, que representan conjuntamente un 98% de los préstamos P2P concedidos hasta ahora. Estas boyantes plataformas de préstamos P2P no sólo atraen a prestamistas particulares, sino también a inversores institucionales. Por ejemplo, sólo un tercio de los participantes en Lending Club son inversores minoristas, y el resto son inversores institucionales y personas con grandes patrimonios (*Economist*, 2014).

Desde su lanzamiento en 2007 hasta el final de 2014, Lending Club ha concedido préstamos por valor de 7.600 millones de USD. Ciertamente, esa cifra supone únicamente una pequeña parte del mercado estadounidense de préstamo al consumo, con un volumen de 3 billones de USD, pero el importe total de los préstamos concedidos por la plataforma se duplica cada año (Lending Club, 2014). En agosto de 2014, Lending Club fue la primera plataforma P2P en salir a bolsa en el marco de una oferta pública de suscripción, con una valoración de 5.000 millones de USD, si bien algunos la consideran sobrevalorada (Cinelli, 2014).

Los préstamos concedidos a través de plataformas P2P son principalmente préstamos al consumo. Los datos de Lending Club indican que el 61% de los préstamos se destinan a la refinanciación, y de ellos un 22% a liquidar deudas de tarjetas de crédito, un 9% para otros fines de consumo y un 6% a la rehabilitación de vivienda. Los préstamos a empresas constituyen únicamente un 2% y normalmente resultan considerablemente más caros de obtener en las plataformas P2P que en las entidades prestamistas tradicionales (Mach, Carter y Slattery, 2014).

Fuentes: Cinelli, 2014; *Economist*, 2014; Lending Club, 2014, Mach, Carter y Slattery, 2014.

Hasta ahora, las plataformas de préstamos P2P no han atravesado coyunturas económicas graves y no está claro si sobrevivirían, por ejemplo, a una crisis financiera. Si su crecimiento se mantiene y demuestran que pueden superar las incertidumbres económicas, podrían llegar a ser, en un futuro próximo, una fuerza competitiva temible en los mercados de crédito al consumo.

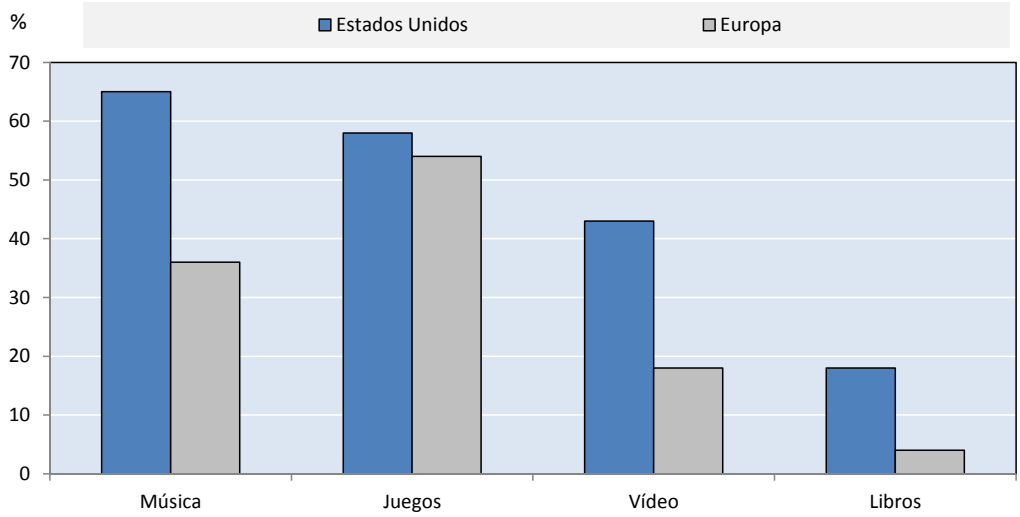
Hasta la fecha, los reguladores no han prestado gran atención a los préstamos P2P. Reino Unido es uno de los pocos países que ha tomado una posición proactiva en cuanto a la regulación de las plataformas de préstamos P2P. El documento que lleva por título "*Financial Conduct Authority's regulatory approach to crowdfunding over the Internet, and the promotion of non-readily realisable securities by other media*" (FCA, 2014) contiene una regulación con normas claras que tienen en cuenta los riesgos y características operativas específicas de este sector. Entre las cuestiones más destacadas que se abordan en dicho Marco se incluyen:

- Los requisitos de capital mínimo. Las plataformas deben mantener un capital regulatorio mínimo para poder soportar eventuales reveses financieros.
- Mecanismos sustitutorios para la gestión de los préstamos. Las plataformas han de adoptar medidas que garanticen que los préstamos seguirán siendo administrados en caso de que la plataforma cierre.
- Normas sobre resolución de controversias. Los inversores tienen derecho a presentar reclamaciones ante la plataforma y, posteriormente, ante el Servicio de Mediación Financiera (*Financial Ombudsman Service*). Las controversias se tramitan conforme a un proceso normalizado.
- Normas de protección de los recursos de clientes. Las plataformas están sujetas a normas sobre los fondos de los clientes en virtud de la cuales todas las entidades que mantengan esos fondos con fines de inversión han de garantizar su protección eficiente.
- Normas de comunicación de información. Las plataformas deben comunicar a los inversores, de forma equitativa, clara y no engañosa, toda la información que éstos soliciten con vistas a adoptar decisiones de inversión informadas.
- Presentación de informes periódicos. Las plataformas están obligadas a informar periódicamente sobre su situación financiera, los fondos de clientes en su poder, las reclamaciones y los datos de los préstamos suscritos trimestralmente.

Sectores de contenidos y de creación

La disponibilidad y el consumo de contenidos digitales en línea se mantienen al alza. Por ejemplo, Spotify, un servicio en línea de música en *streaming*, ofrece más de 20 millones de títulos bajo licencia en todo el mundo y añade de media más de 20.000 canciones al día.[3] iTunes Store, una de las tiendas en línea de música más populares, disponible en 119 países, ofrece una colección de más de 26 millones de canciones (Apple, 2013). Sin embargo, pese a las transformaciones experimentadas por los grandes mercados de contenidos, todavía existe margen para la desmaterialización (gráfico 3.19).

Gráfico 3.19 **Desmaterialización de los grandes mercados de contenidos, 2013**



Fuente: IDATE, 2014

StatLink http://dx.doi.org/10.1787/888933225006

Los contenidos creados por los usuarios, en concreto imágenes y vídeos, mantienen su firme evolución al alza. En 2013, el sitio de intercambio de fotografías Flickr alcanzó una media de 1,6 millones de fotos cargadas diariamente en esta plataforma. [4] En septiembre de 2013, Facebook anunció que sus usuarios habían subido un total de 250.000 millones de imágenes a la plataforma (Wagner, 2013); e Instagram afirmó recientemente que sus miembros habían publicado 20.000 millones de fotografías, lo que supone una media de 70 millones al día[5]. YouTube, una de las plataformas en línea más populares para compartir vídeos, comunicó que, a mediados de 2014, los usuarios visualizan (*stream*) más de 6.000 millones de horas de vídeo al mes en dicha plataforma, y suben 100 horas de vídeo por minuto a YouTube[6].

Los contenidos digitales se consumen y comparten cada vez más mediante dispositivos móviles. En 2013, el 70% de los usuarios de teléfonos inteligentes de la OCDE accedían a redes sociales y un 24% compartían información sobre sí mismos de forma diaria (Our Mobile Planet, 2014). La intervención en las redes sociales móviles también es, al parecer, un factor impulsor de otros tipos de consumo de contenidos móviles, como la visualización de vídeos o la lectura de prensa en teléfonos inteligentes.

La mencionada tendencia intensifica el proceso en curso de migración desde la prensa escrita a la digital. En los últimos cinco años, la circulación de prensa impresa descendió un 10% en Norteamérica y un 30% en Europa. En consecuencia, la publicidad impresa retrocedió un 23% y un 18% en esas regiones. A día de hoy, en torno a 2.500 millones de personas leen la prensa impresa y 800 millones la leen en plataformas digitales por todo el mundo (WAN-IFRA, 2014).

La televisión también está sufriendo transformaciones ante la difusión por Internet personalizada y el mayor grado de flexibilidad. A diferencia de lo que ocurren con la radiodifusión lineal analógica, que se transmite a una televisión fija en un hogar, los contenidos audiovisuales ofrecidos por Internet permiten a los usuarios ver películas y programas de su elección en cualquier dispositivo y en cualquier momento. Netflix, por ejemplo, afirma que ofrece más de 10.000 películas y títulos de televisión a través de su

plataforma de *streaming* a la carta de Estados Unidos[7]. Es cada vez más frecuente acceder a esos contenidos a través de dispositivos móviles. En noviembre de 2014, por primera vez los estadounidenses dedicaron más tiempo a los dispositivos móviles (177 minutos diarios de media) que a la televisión (168 minutos) (Flurry, 2014).

La publicidad, una fuente de ingresos fundamental en varios mercados de contenidos digitales, está siguiendo esa misma evolución. En 2013, los ingresos de la publicidad en línea ascendieron a 117.000 millones de USD y se estima que aumenten hasta 190.000 millones de USD en 2018, reduciendo así la diferencia con los ingresos publicitarios totales de la televisión. La parte más importante de la publicidad en línea se deriva de las búsquedas realizadas (48.000 millones de USD en 2013), y a continuación se encuentra la publicidad por vídeo y móvil, que se estima registrarán el mayor crecimiento hasta 2018, con unas tasas de crecimiento anual compuesto de un 23,8% y un 21,5% respectivamente (PwC, 2014b). Actualmente Google domina el mercado de la publicidad en línea, mientras que el segmento móvil está controlado por Facebook y Google (gráfico 3.20).

El auge de las aplicaciones de mHealth

La convergencia entre las tecnologías de comunicaciones inalámbricas y los dispositivos médicos ha comenzado a reconfigurar el sector sanitario. Las nuevas oportunidades en materia de asistencia sanitaria que brindan las TIC y la tendencia sostenida hacia el envejecimiento de la población abren nuevos mercados con gran potencial de crecimiento. El progreso de las TIC no sólo está cambiando la forma en que se presta la asistencia sanitaria, sino que también ofrece a los pacientes un papel más activo en la prevención y seguimiento de enfermedades.

Los teléfonos inteligentes, en particular, brindan una oportunidad sin precedentes de difundir, de forma asequible y generalizada, el autocontrol de la salud, la retroalimentación, la autogestión y la asistencia clínica. Estos dispositivos dan soporte a una diversidad de flujos de datos y actividades de seguimiento, incluido el seguimiento automatizado del movimiento corporal, la ubicación y otros datos que pueden incidir en la actividad física, el sueño y el entorno; las mediciones fisiológicas automatizadas y ejecutadas manualmente (p. ej., lecturas de un medidor de glucosa); así como informes, solicitados o espontáneos, de los síntomas o comportamientos del usuario.

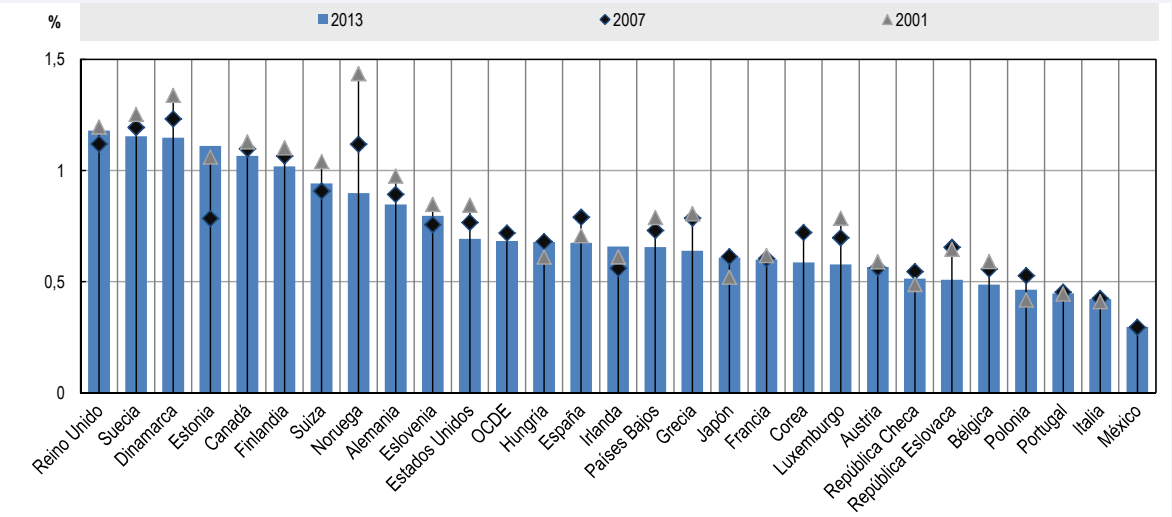
Mediante una gestión adecuada, esta información puede utilizarse para iniciar intervenciones altamente personalizadas, mejorando así de modo significativo la capacidad de una persona de entender y manejar su propio comportamiento. Por otra parte, tales datos (p. ej., mediciones, imágenes médicas, descripción de síntomas) pueden almacenarse en grandes bases de datos que tienen el potencial de impulsar la investigación e innovación en asistencia sanitaria.

Recuadro 3.4 **Sector de contenidos y medios: panorama general**

Los sectores de medios y contenidos se dedican a la producción, edición y/o distribución electrónica de contenidos (OCDE, 2011). En 2013, casi 3,5 millones de personas trabajaban en este sector, lo que representa un 0,7% del empleo total de los 29 países de la OCDE que han facilitado datos. Los mayores porcentajes corresponden a Reino Unido y Suecia, seguidos por Dinamarca, Estonia, Canadá y Finlandia (en todos ellos, más del 1% del empleo total). En 2001-13, los porcentajes de empleo en este sector cayeron en la mayoría de los países, especialmente en Noruega (-0,5 puntos porcentuales), pero también en Dinamarca, Grecia, Luxemburgo y Estados Unidos (-0,2). Una de las pocas excepciones a esta tendencia son Japón y Hungría, países en los que el porcentaje de empleo en el sector de medios y contenidos ha subido desde 2001.

Evolución del empleo en el sector de medios y contenidos, 2001, 2007 y 2013

Como porcentaje del empleo total



Notas: Los datos relativos a Francia, Alemania, Irlanda, Japón y Suiza corresponden a 2012. En los casos de México, Portugal y Suecia, los datos corresponden a 2011. Los datos de Suiza se refieren a 2008, en lugar de a 2007. El sector de medios y contenidos se define, a los presentes efectos, como la suma de los sectores 58-60: Edición, películas cinematográficas, vídeo, producción de programas televisivos, actividades de grabación de sonido, programación y radiodifusión, excluyendo el 582: Edición de software. Las excepciones son Canadá, Irlanda, Japón, México, Países Bajos, Portugal, Suiza y Suecia, países en los que el sector 582 no se excluye.

Fuentes: OCDE, Base de datos de cuentas nacionales, ISIC Rev.4; Eurostat, Estadísticas de cuentas nacionales y fuentes nacionales, abril de 2015.

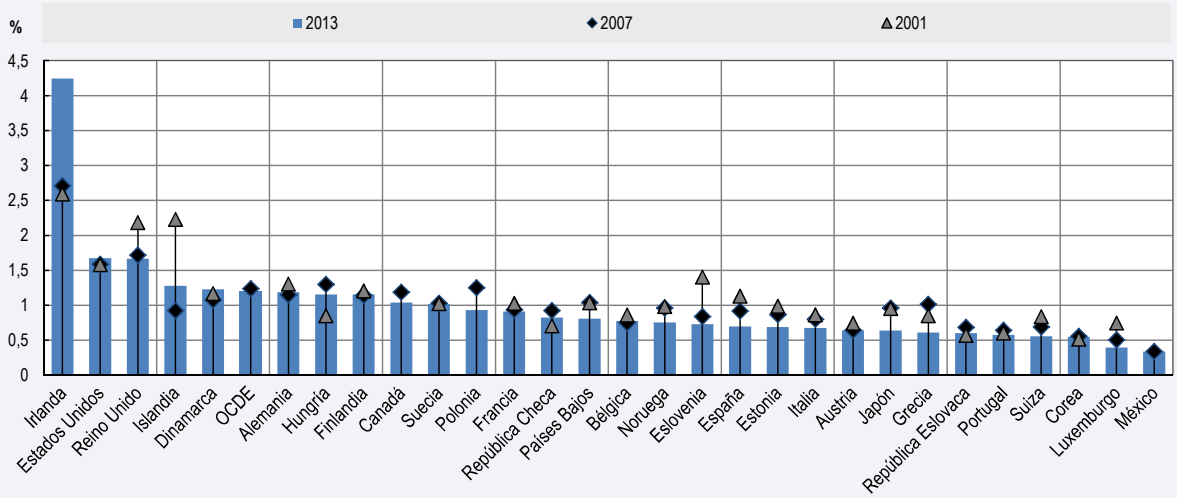
StatLink http://dx.doi.org/10.1787/888933225018

En 2013, el sector de medios y contenidos representaba un 1,2% del valor añadido total del área de la OCDE. Este sector tenía una cuota sensiblemente mayor en Irlanda (4,2%), Reino Unido y Estados Unidos (1,7%). En cuanto al empleo, los porcentajes del valor añadido descendieron en la mayoría de los países durante 2001-13, siendo las principales excepciones Irlanda (+1,65 puntos porcentuales), Hungría (0,31), República Checa (0,12) y Estados Unidos (0,09).

Recuadro 3.4 **Sector de contenidos y medios: panorama general** *(cont.)*

Evolución del valor añadido en el sector de medios y contenidos, 2001, 2007 y 2013

Como porcentaje del valor añadido total

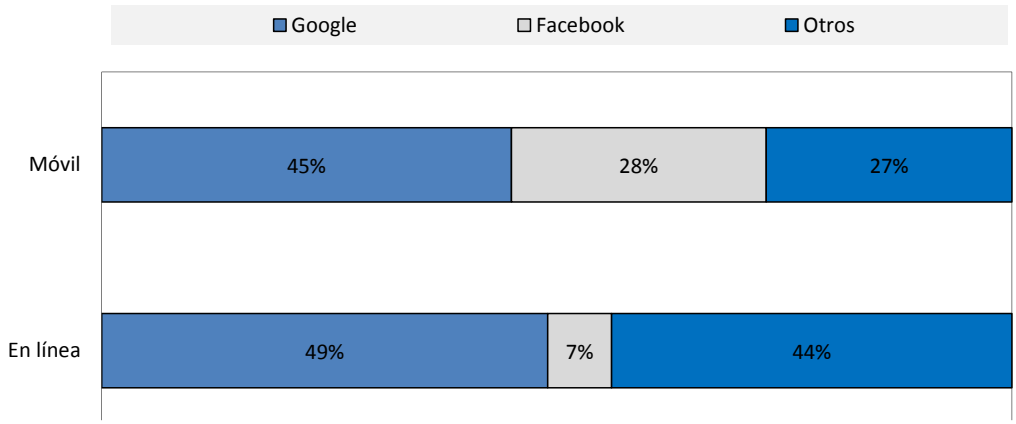


Notas: Los datos relativos a Alemania, Islandia, Irlanda, Polonia, España, Suecia, Suiza y Reino Unido corresponden a 2012. Los datos de Canadá y Portugal corresponden a 2011. Los datos de Suiza se refieren a 2008, en lugar de a 2007. El sector de medios y contenidos se define, a los presentes efectos, como la suma de los sectores 58-60: Edición, películas cinematográficas, vídeo, producción de programas televisivos, actividades de grabación de sonido, programación y radiodifusión, excluyendo el 582: Edición de software. Las excepciones son Canadá, Islandia, Irlanda, Japón, México y Suiza, países en los que el sector 582 no se excluye.

Fuentes: OCDE, Base de datos de cuentas nacionales, ISIC Rev.4; Eurostat, Estadísticas de cuentas nacionales y fuentes nacionales, abril de 2015.

StatLink http://dx.doi.org/10.1787/888933225029

Gráfico 3.20 **Principales operadores de publicidad móvil y en línea**



Fuente: IDATE, 2014

StatLink http://dx.doi.org/10.1787/888933225034

El mercado de aplicaciones móviles dedicadas a la salud y el bienestar (mHealth) se ha expandido con celeridad en los últimos años. El número de aplicaciones mHealth publicadas en las dos principales plataformas, iOS y Android, se ha duplicado con creces en sólo 2,5 años, hasta alcanzar más de 100.000 aplicaciones en el primer trimestre de 2014. En 2012, un 69% de los estadounidenses propietarios de un teléfono inteligente declararon que controlan al menos un indicador de salud, como el peso, la dieta, el ejercicio o los síntomas, sirviéndose de una aplicación mHealth (Fox y Duggan, 2013).

Según algunas estimaciones, el mercado mundial de aplicaciones móviles de salud podría ascender a 23.000 millones de USD en 2017, correspondiendo a Europa 6.900 millones de USD y a Asia-Pacífico 6.800 millones de USD, por delante de Norteamérica, con 6.500 millones de USD. En Europa, las soluciones de seguimiento y tratamiento a distancia constituyen casi un 60% del total de aplicaciones mHealth desplegadas. Las soluciones que potencian la eficiencia del personal y de los sistemas de asistencia sanitaria representan en torno a un 15% de las aplicaciones totales desplegadas, junto con las aplicaciones de salud y bienestar.

En 2017, las aplicaciones mHealth podrían permitir ahorrar un total de 99.000 millones de EUR en la Unión Europea. Los mayores ahorros corresponderían a las áreas de bienestar/prevención (69.000 millones de EUR) y tratamiento/control (32.000 millones de EUR); al mismo tiempo la masa salarial de los trabajadores del sector de mHealth se incrementaría en 6.200 millones de EUR (GSMA, 2013).

La proliferación del uso de las TIC en la asistencia sanitaria ha dado lugar a un rápido aumento del volumen de datos digitales disponibles. En la última década, en particular, los países de la OCDE han manifestado un interés cada vez mayor en los Historiales Médicos Electrónicos (EHR).

Aun cuando todos los países están invirtiendo en infraestructura de datos, según un informe de la OCDE de 2013 la mayoría de los países contaban con un plan o política nacional para implantar los EHR (22 de 25 países) en 2011-12, y la mayoría de ellos ya habían empezado a hacerlo (20 países). En algunos países, los sistemas de EHR recogen información sobre las principales características y problemas de salud de los pacientes, así como su historial de intervenciones médicas y los tratamientos prescritos por los diversos profesionales sanitarios. El mayor interés de la adopción de estos sistemas reside en que permiten el análisis secundario de los datos con fines de supervisión e investigación, con vistas a mejorar la salud de la población y la calidad, seguridad y eficiencia del sistema sanitario.

En 18 países de los 25 estudiados, su plan nacional incluía alguna modalidad de análisis secundario de EHR (gráfico 3.21). Los usos secundarios más habituales son el seguimiento de la salud pública y de los resultados del sistema sanitario. Catorce países indicaron asimismo que tienen previsto autorizar a los médicos a realizar búsquedas de datos para fundamentar mejor sus decisiones de tratamiento. El uso de datos menos mencionado (diez países) fue facilitar o contribuir a los ensayos clínicos.

Consumo colectivo

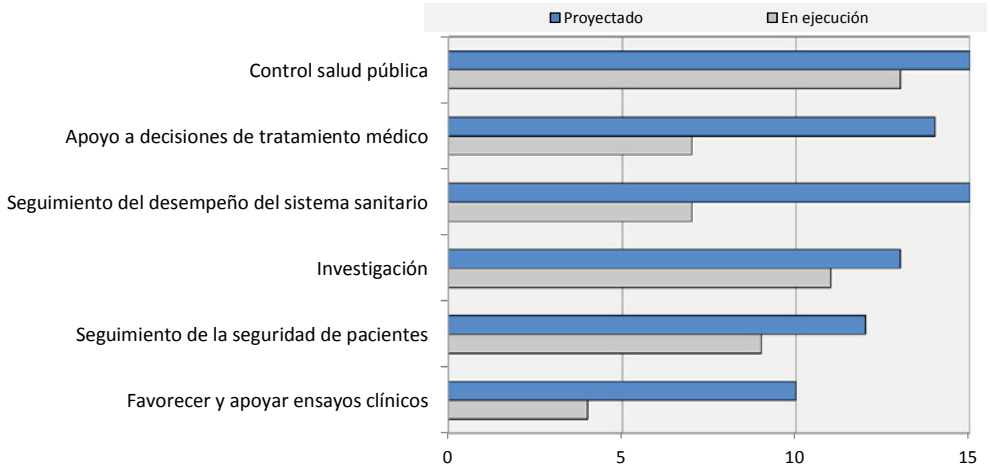
En los años recientes, han surgido diversos modelos de negocio innovadores en el ámbito de la "economía compartida". Gracias a estos modelos, es posible el uso colectivo de bienes privados de consumo duradero, lo cual se consigue ofreciendo acceso a los bienes

que presentan excesos de capacidad. Varios factores han creado las condiciones para el surgimiento de estos modelos negocio:

- la penetración de Internet móvil, cada vez más ubicua, y la proliferación del uso de teléfonos inteligentes;
- las redes sociales, que han normalizado el intercambio de información en línea y mediante dispositivos móviles, y que proporcionan a las personas una identidad digital que fomenta la confianza entre los internautas;
- los datos de geolocalización en tiempo real, que permiten establecer una correspondencia directa entre la demanda y oferta de trayectos, automóviles o bicicletas;
- las calificaciones en línea y las revisiones entre pares, que constituyen una herramienta clave para el control de calidad de vendedores y compradores, a través de una evaluación mutua; y
- la difícil coyuntura económica a raíz de la crisis financiera de 2008, que podría haber movido a los propietarios a aprovechar nuevas oportunidades de rentabilizar sus activos, y a los consumidores a buscar con avidez ofertas más asequibles (la mayor plataforma de alojamiento compartido, Airbnb, fue lanzada en 2008, y la mayor aplicación para compartir vehículos, Uber, fue creada un año después).

Gráfico 3.21 **Usos, proyectados y en ejecución, de datos procedentes de sistemas de historiales médicos electrónicos (EHR)**

Número de países



Nota: Respuestas a la encuesta de veinticinco países.

Fuente: OCDE, Health Care Quality Indicators Country Survey, 2012 .

StatLink http://dx.doi.org/10.1787/888933225043

En la economía compartida, los operadores más destacados son plataformas que ofrecen el arrendamiento de corta duración de espacios, principalmente viviendas. Aunque el intercambio de viviendas y el alquiler de corta duración no son nuevos, plataformas como Airbnb, que han propagado la práctica del alojamiento compartido, se han expandido a una velocidad y con un alcance sin precedentes. Pese a que la expansión de algunas plataformas de alojamiento compartido ha sido espectacular en los últimos años, su impacto económico global aún no es plenamente entendido (recuadro 3.5).

En el mercado de movilidad urbana también han surgido rápidamente modelos de economía compartida. Basándose en datos de geolocalización en tiempo real y (en la mayoría de los casos) en aplicaciones móviles, las opciones de movilidad compartida van desde el alquiler de automóviles privados (Zipcar), trayectos (Uber, Lyft, blablacar) y espacios de aparcamiento (justpark), al alquiler de automóviles sin lugar fijo de estacionamiento (Car2go, DriveNow) o el alquiler de vehículos ubicados en una estación, ya sean coches (Autolib') o bicicletas (Velib'). Estos servicios tienen un gran éxito entre los usuarios, aunque su impacto en la movilidad urbana no ha sido aún evaluado (recuadro 3.6).

Hoy en día, muchos modelos de negocio de economía compartida se basan en la autorregulación, en especial a través de calificaciones y revisiones. En la economía compartida, la reputación es un elemento orientativo fundamental tanto para los consumidores como para los proveedores. Aunque dichas calificaciones y revisiones incentivan a ambas partes a cumplir sus compromisos, presentan varias carencias (p. ej., unas tasas de respuesta bajas, información incompleta, etcétera).

Si bien la economía compartida aporta a los consumidores una gran variedad de servicios y unos precios más bajos, su modelo de negocio no siempre se atiene a las leyes y reglamentos vigentes, que se promulgaron en un momento en que las tecnologías subyacentes aún no existían. Esta situación ha suscitado fuertes reacciones de las asociaciones profesionales, que estiman que se trata de prácticas de competencia desleal; de los sindicatos, que están preocupados por la indefinición de la situación de las personas que trabajan en estas nuevas empresas; y de los responsables de la formulación de políticas, que desean proteger a los consumidores y trabajadores, hasta el punto de que estas actividades han sido prohibidas en algunos países y ciudades. Así pues, las leyes y reglamentos se enfrentan al reto de dispensar una protección efectiva a consumidores y trabajadores en este nuevo entorno económico, impulsando al mismo tiempo los potenciales beneficios de la economía compartida.

Recuadro 3.5 **Efectos económicos potenciales del alojamiento compartido**

No se ha llevado a cabo todavía una evaluación exhaustiva de los efectos económicos del alojamiento compartido. Sin embargo, algunos datos circunstanciales arrojan cierta luz. Por ejemplo, en el caso de Nueva York, Airbnb sostiene que sus huéspedes generarán, con toda probabilidad, más ingresos para la ciudad que los huéspedes de hoteles, y que los clientes de Airbnb tienen a gastar más en ámbitos que tradicionalmente no se han beneficiado mucho del turismo y los huéspedes hoteleros.

Según el estudio de Airbnb, en 2013, 416.000 visitantes reservaron alojamiento en Nueva York a través de Airbnb, generando una actividad económica con un valor de 632 millones de USD. La estancia media del huésped de Airbnb era de 6,4 noches (en comparación con 3,9 de los huéspedes de hoteles), con un gasto de 880 USD en los negocios de Nueva York (frente a los 690 USD del visitante medio de Nueva York). La mayoría de los alojamientos que figuran en Airbnb en Nueva York (82%) están situados fuera de la zona turística principal de Manhattan, frente a un 30% en el caso de los hoteles; un 57% del gasto de los turistas de Airbnb se concentra en las proximidades del lugar de su estancia.

Estas cifras son un indicador del comportamiento de los usuarios de Airbnb, pero no proporcionan una imagen completa de los efectos económicos que Airbnb y otros servicios análogos producen en una ciudad. Por ejemplo, el estudio no toma en consideración en qué medida el alojamiento compartido afecta a la cuota de mercado de los hoteles y las

Recuadro 3.5 **Efectos económicos potenciales del alojamiento compartido** *(cont.)*

potenciales repercusiones negativas que ello podría tener en las bases impositivas y en el empleo locales (Zervas et al., 2015). Tampoco tiene en cuenta el gasto local a cargo de los empleados de hoteles frente al gasto de los propietarios de apartamentos Airbnb, que probablemente se ausentarán de la ciudad mientras alquilan su inmueble.

Es preciso realizar un análisis más exhaustivo de los efectos económicos del alojamiento compartido y de otros negocios de economía compartida a fin de comprender mejor las repercusiones económicas globales de este tipo de servicios tanto a nivel local como nacional.

Fuentes: Airbnb, 2014; Zervas et al., 2015.

Producción colaborativa

El objeto de la economía compartida es el "consumo colectivo", en tanto que la externalización colaborativa de tareas (*crowdsourcing*) y la financiación participativa (*crowdfunding*) constituyen dos ejemplos interesantes de "producción colaborativa".

El *crowdsourcing* puede aplicarse a una amplia diversidad de actividades, tareas o problemas, siendo las más corrientes la creación de ideas, el diseño de productos, la resolución de problemas, el desarrollo de productos, el marketing y la publicidad (Simula y Ahola, 2014). Las grandes empresas y organizaciones como IBM, General Electric, NASA, DARPA o USAID tienden a organizar el *crowdsourcing* recurriendo a sus propias redes internas. Las empresas de menor tamaño, que no cuentan con la dimensión y los recursos suficientes para organizar un *crowdsourcing* interno, tienden a dirigirse a comunidades externas, sobre todo a través de plataformas de *crowdsourcing*. Estas plataformas invitan a grupos específicos de personas con un interés o unas competencias comunes a ejecutar una tarea bien delimitada en favor de la empresa o a proponer una solución a un problema que ésta tiene. El *crowdsourcing* se organiza normalmente en forma de concurso, en el que se otorga un premio a la idea, solución o diseño ganador. Los concursos parecen funcionar bien en muchos casos; no obstante, en lugar de ofrecer incentivos para la colaboración, tienden a establecer competencia entre los participantes (Majchrzak y Malhotra, 2013). Las plataformas de colaboración en línea, como Wikipedia, o de creación conjunta, como Quirky, son todavía infrecuentes.

El *crowdsourcing* para el desarrollo de productos no es una práctica generalizada, pero algunas empresas lo utilizan de forma intensiva y con éxito. La práctica más habitual es solicitar la participación de los clientes a través de las redes sociales y el envío de comentarios. En los 28 países de la Unión Europea, un 25% de las empresas se comunican con sus clientes por las redes sociales y casi un 10% les hacen participar en el desarrollo o innovación de bienes y servicios (gráfico 3.22). Un buen ejemplo de esta práctica es el fabricante chino de teléfonos inteligentes Xiaomi, que publica una nueva versión de su software MIUI una vez por semana, basándose en los comentarios de los clientes. Los clientes aportan sugerencias y votan las modificaciones a través de Weibo, el equivalente de Twitter en China (*Economist*, 2013).

Recuadro 3.6 **Efectos potenciales de la movilidad compartida en el transporte urbano**

Los automóviles son un activo abundante y uno de los artículos más caros en el presupuesto de los hogares. En las ciudades, los vehículos permanecen aparcados un 95% del tiempo, y una familia estadounidense gasta de media 8.776 USD anuales en el automóvil, incluyendo gasolina, seguro, amortización, pagos por la compra del vehículo y otros gastos (ITF, 2012; Time, 2012).

La posibilidad de compartir automóviles, trayectos y bicicletas amplía las opciones de transporte urbano, reduce el consumo de recursos y podría cambiar la configuración general de la movilidad urbana. Ratti y Claudel (2014) concluyeron que las necesidades de transporte viario podrían colmarse con un 30% de los vehículos que se utilizan actualmente en la ciudad. Según estimaciones del Foro Internacional de Transporte (*International Transport Forum* o ITF), compartir vehículos podría reducir a la mitad la dimensión de la flota urbana, y en un escenario en el que se combinara el transporte público de alta capacidad con "TaxiBots" (vehículos sin conductor compartidos) sólo se requeriría un 10% de los automóviles (ITF, 2014).

No es probable que estos optimistas escenarios se hagan realidad en un futuro cercano. En primer lugar, los servicios de movilidad compartida podrían incrementar, en la práctica, el número de automóviles en las ciudades, tal como han concluido las primeras evaluaciones de este tipo de sistemas. Ello se debe principalmente a que los usuarios de servicios de automóvil compartido no necesariamente renuncian a su vehículo particular y muchos de los que aceptan las ofertas de automóvil compartido no poseen coche (Le Monde, 2013).

Dado que los sistemas de movilidad compartida están aún en sus primeras fases, se requiere más tiempo, experiencia y datos para valorar su efecto global en la movilidad urbana. Con todo, su éxito y potencial económico indican que es preciso examinar sus repercusiones. Se estima que, en 2020, los sistemas de automóvil compartido sin lugar fijo de estacionamiento generarán unos ingresos anuales de 1.400 millones de EUR en las ciudades de la OCDE con más de 500.000 habitantes (Civity, 2014).

Fuentes: Civity, 2014; ITF, 2012, 2014; Le Monde, 2013; Ratti y Claudel, 2014; Time, 2012.

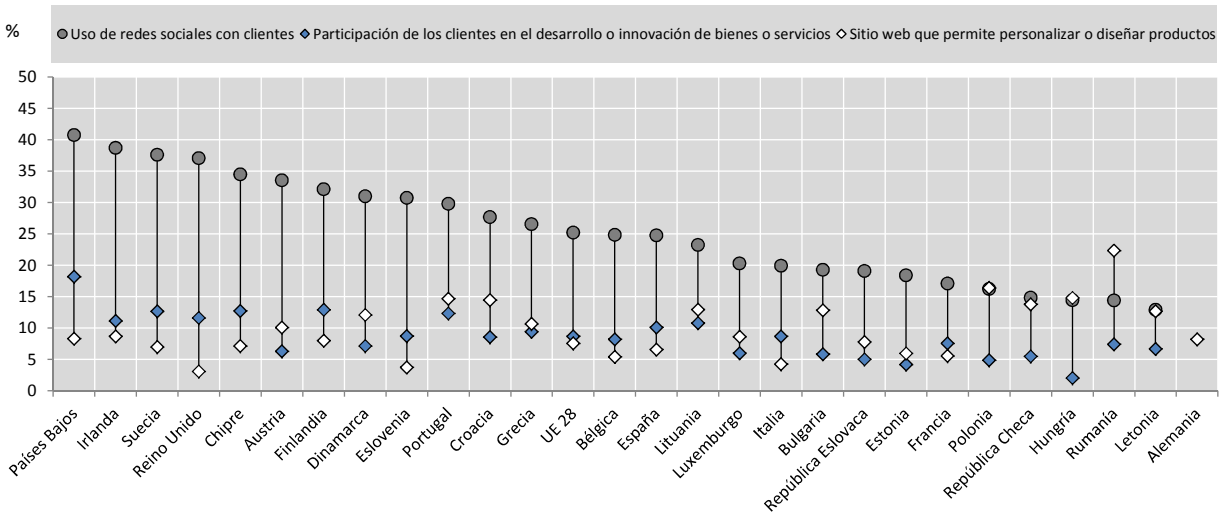
Otras compañías, como Tesla o Adidas, permiten a los clientes personalizar sus productos en línea. Quirky, una joven compañía innovadora, va un paso más allá: ofrece una plataforma en la que todos pueden aportar ideas y diseños de productos, a continuación invita a la comunidad a votar el producto que ha de fabricarse y permite a diseñadores intervenir en el proceso de desarrollo final. Las ideas, diseños e intervenciones son remunerados mediante cánones por cada producto que Quirky logra vender. Desde 2009, Quirky ha desarrollado 417 productos con la ayuda de su comunidad, que actualmente integran más de 1 millón de inventores (Quirky, 2015).

Si bien no existe prácticamente regulación sobre el *crowdsourcing* en los países de la OCDE, cabe que sea necesario abordar una serie de importantes cuestiones:

- Es preciso regular la contratación y retribución de las personas que colaboran en línea, posiblemente incluso desde el extranjero, en virtud de contratos de corta duración. Probablemente los concursos no sean un modelo equitativo y cabe que no sean el más efectivo.
- Existe un riesgo de explotación abusiva de motivaciones extrínsecas (p. ej., razones económicas, refuerzo de conocimientos y de competencias, mayor reputación) o intrínsecas (p. ej., sentimientos de integración en una comunidad, satisfacción, estímulo intelectual) que animan a los miembros de la colectividad (Simula y Ahola, 2014).

- Actualmente, las actividades de invención colaborativa no encuentran buen acomodo en todos los sistemas de propiedad intelectual. Este problema afecta tanto a las patentes como a los derechos de autor.

Gráfico 3.22 **Empresas que invitan a sus clientes a participar en el desarrollo de productos, 2013**



Nota: A menos que se indique otra cosa, el sector comprende todas las actividades de empresas manufactureras y de servicios de mercado no financieros. Sólo se consideran las empresas con diez o más trabajadores.

Fuente: Eurostat, Estadísticas de la Sociedad de la Información, enero de 2015.

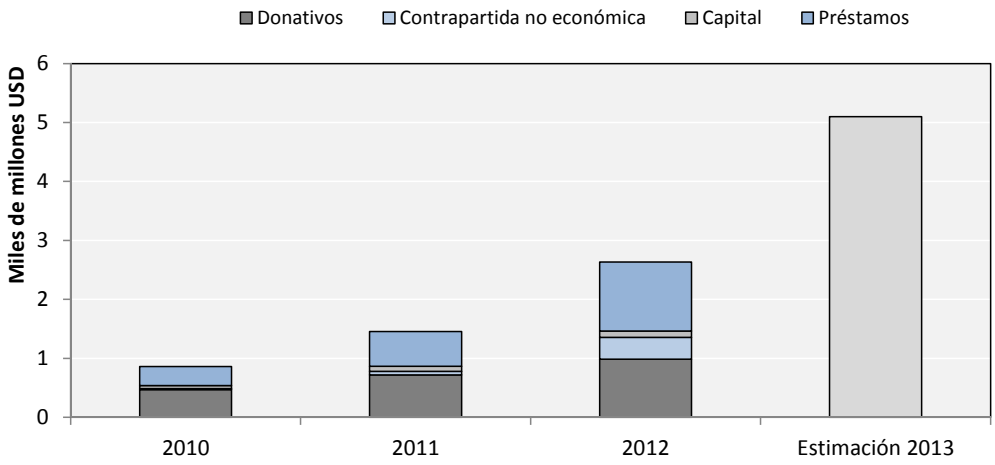
StatLink http://dx.doi.org/10.1787/888933225054

La palabra *crowdfunding* se emplea para designar diferentes tipos de plataformas. Puede referirse a: (i) préstamos P2P; (ii) financiación en forma de donativos o a cambio de una contrapartida no económica; o (iii) *crowdfunding* con participación en el capital (inversión). Las plataformas de *crowdfunding* aparecieron por vez primera en los sectores creativos (p. ej., música, películas, juegos, artes escénicas, moda y diseño), pero desde entonces se han difundido entre un amplio elenco de actividades.

El mercado de *crowdfunding* se ha expandido con fuerza en los últimos años, impulsado fundamentalmente por las actividades de *crowdfunding* que no entrañan participación en el capital (gráfico 3.23). El *crowdfunding* se ha desarrollado más en Estados Unidos y Europa, que en 2012 representaban un 60% y un 35% del mercado, respectivamente (Massolution, 2013).

Las plataformas de *crowdfunding* que no lleva aparejada participación en el capital alguna (donativos y financiación a cambio de contrapartidas no económicas) crean oportunidades para los innovadores y generan escasos riesgos para los participantes, cuya contribución no está motivada por un interés financiero, sino por el interés en el (futuro) producto o "beneficios para la comunidad" (Belleflamme y Lambert, 2014). Las oportunidades que las plataformas de *crowdfunding* ofrecen tanto a empresarios como a inversores han de examinarse a la luz de sus riesgos, en especial para los inversores (Agrawal, Catalini y Goldfarb, 2013). Habida cuenta de su potencial de ofrecer fuentes adicionales de financiación para la primera fase de desarrollo de las nuevas empresas, es preciso establecer un marco regulatorio claro que minimice los riesgos y refuerce las posibilidades del *crowdfunding* (Wilson y Testoni, 2014).

Gráfico 3.23 **Mercado mundial de *crowdfunding***



Fuente: Massolution (2013).

StatLink http://dx.doi.org/10.1787/888933225069

Hasta el momento, los países que han abordado estos retos no son muy numerosos. En particular, en Europa, que es el segundo mayor mercado de *crowdfunding*, se hace necesario precisar diversas normativas nacionales (véase el Anexo). En Estados Unidos se ha promulgado un marco legal exhaustivo en materia de *crowdfunding*, en virtud de la Ley de Impulso de las Nuevas Empresas (*Jumpstart Our Business Startups Act* o JOBS), que ya ha entrado en vigor.

3.3 Cuantificación del impacto de la economía digital: crecimiento, productividad y empleo

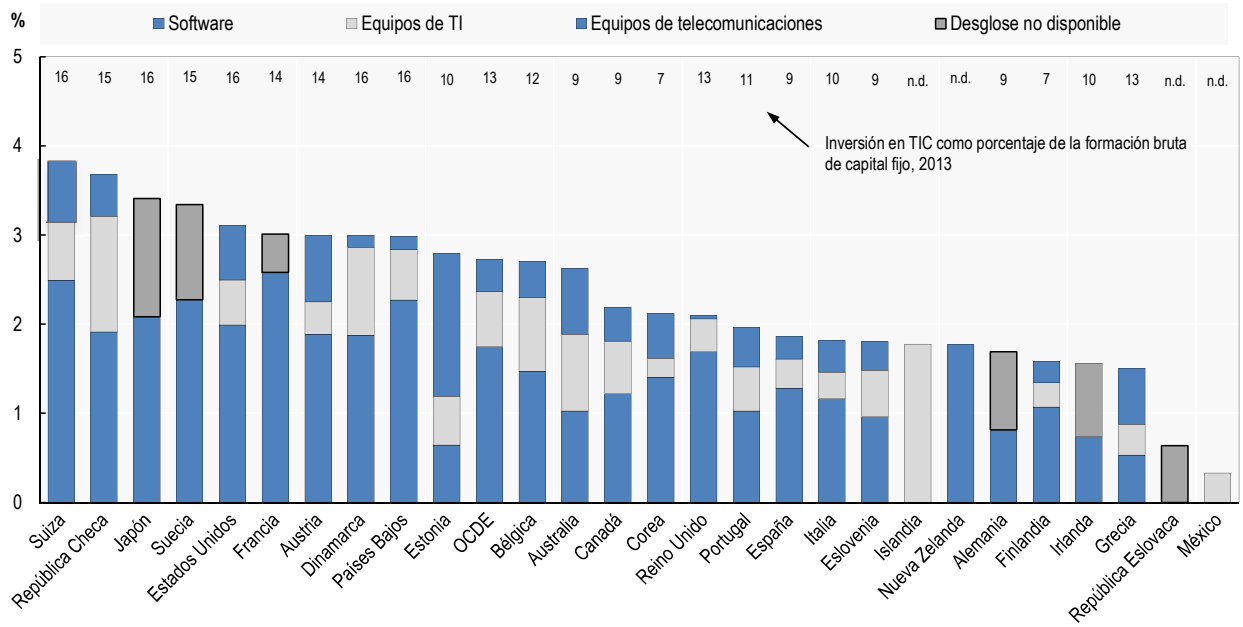
La inversión en bienes y servicios TIC constituye un importante motor de crecimiento. En 2013, la inversión en TIC en el área de la OCDE representaba un 13,5% de las inversiones totales en activos fijos [8] y un 2,7% del PIB. Más de dos terceras partes de la inversión en TIC se destinan a software de ordenadores y bases de datos. En los países de la OCDE, la inversión en TIC varía desde ligeramente por debajo del 4% del PIB en Suiza y la República Checa, hasta menos de un 2% en Grecia e Irlanda. Estas diferencias suelen reflejar las disparidades de especialización de cada país y la posición que ocupa en el ciclo económico (gráfico 3.24).

En el período 2001-13, la inversión en TIC disminuyó desde un 3,4% a un 2,7% del PIB, y desde un 14,8% a un 13,5% de la formación bruta de capital fijo total (gráfico 3.25). Esta disminución es atribuible a dos cambios opuestos: el retroceso de los equipos de TI y de telecomunicaciones, y la subida del software. El software ascendió hasta un 69% de la inversión total en TIC en 2013, partiendo de un 51% en 2000. La reducción de la inversión en TIC total en relación con el PIB fue especialmente acusada en Corea (-1,4 puntos porcentuales), Eslovenia y Suecia (-1,2).

La desaceleración generalizada de la inversión en TIC obedece en parte al rápido descenso de los precios, especialmente en los equipos de TI y de telecomunicaciones, y en parte al hecho de que una proporción creciente del gasto empresarial en TIC no puede ser capitalizada. En efecto, los datos detallados correspondientes a Estados Unidos ponen de manifiesto que en torno a un tercio del gasto empresarial total en TIC no se capitaliza y que el sector de TIC es responsable de un 40% del gasto capitalizado (OCDE, 2014c).

Gráfico 3.24 **Inversión en TIC por tipo de activo, 2013**

Como porcentaje del PIB y de la formación bruta de capital fijo



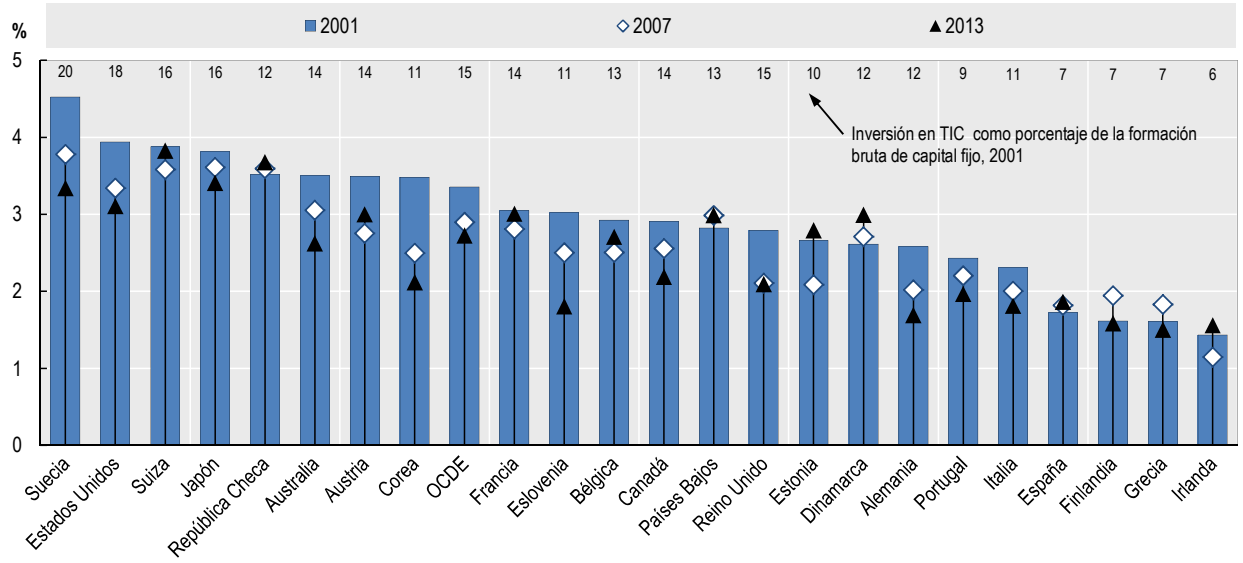
Notas: Los datos de Australia, España y Suecia corresponden a 2012, en lugar de a 2013, y los datos de Portugal son de 2011. Los datos de Islandia, México, Nueva Zelanda y República Eslovaca estaban incompletos y sólo representan los activos para los que se dispuso de datos. El epígrafe "desglose no disponible" representa en todos los casos la agregación de equipos de TI y de telecomunicaciones.

Fuente: OCDE, Base de datos de cuentas anuales nacionales (SCN); Eurostat, Estadísticas de cuentas nacionales y fuentes nacionales, febrero de 2015.

StatLink http://dx.doi.org/10.1787/888933225071

Gráfico 3.25 **Dinámica de la inversión en TIC, 2001, 2007 y 2013**

Como porcentaje del PIB y de la formación bruta de capital fijo



Nota: Los datos de Australia, España y Suecia corresponden a 2012, en lugar de a 2013, y los datos de Portugal son de 2011.

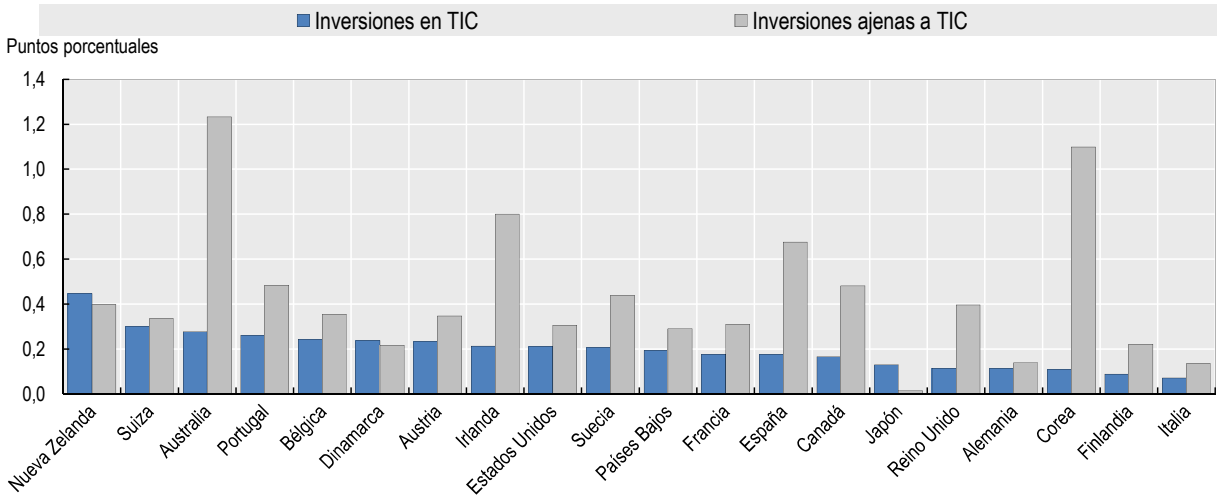
Fuente: OCDE, Base de datos de cuentas anuales nacionales (SCN); Eurostat, Estadísticas de cuentas nacionales y fuentes nacionales, febrero de 2015.

StatLink http://dx.doi.org/10.1787/888933225087

Entre 2001 y 2013, la inversión en TIC aportó entre 0,15 y 0,52 puntos porcentuales al crecimiento anual del PIB. Sin embargo, la contribución de la inversión en TIC al crecimiento se ha desacelerado desde el comienzo de la crisis financiera en 2007. Las inversiones en TIC pasaron a representar entre 0,07 y 0,45 puntos porcentuales del crecimiento anual del PIB (gráfico 3.26), frente a 0,22-0,59 puntos porcentuales en el período 2001-07 (gráfico 3.27)[9].

Gráfico 3.26 **Contribución de las inversiones en TIC y no relacionadas con TIC al crecimiento del PIB, 2008-13**

Puntos porcentuales, media anual



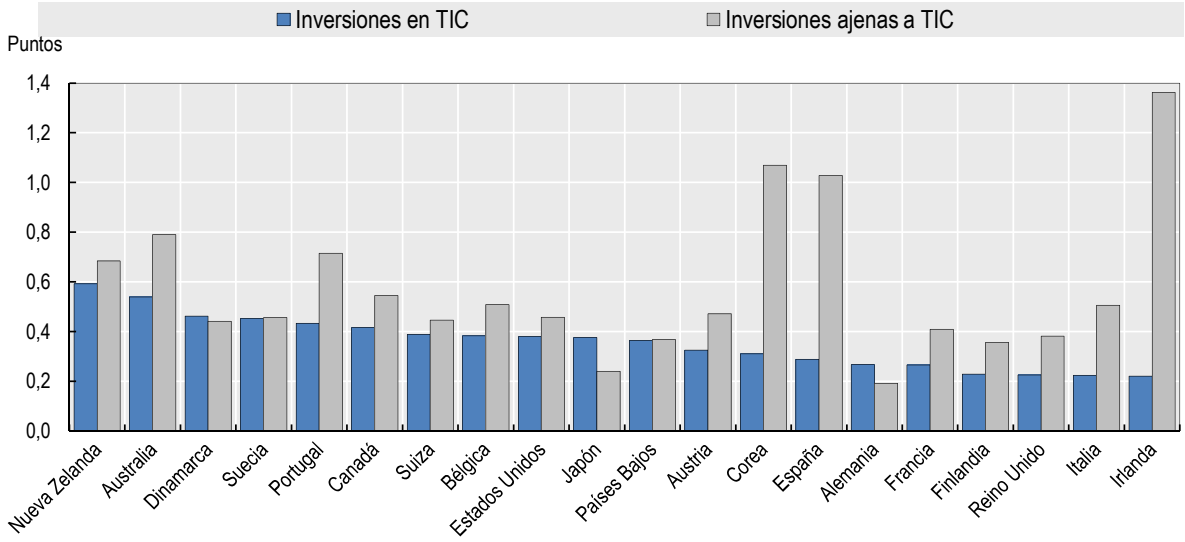
Nota: Los datos de Australia y Japón corresponden al período 2008-12. En el caso de Portugal, el período correspondiente es 2008-11.

Fuente: OCDE, Base de datos de productividad, febrero de 2015.

StatLink http://dx.doi.org/10.1787/888933225096

Gráfico 3.27 **Contribución de inversiones en TIC y no relacionadas con TIC al crecimiento del PIB, 2001-07**

Puntos porcentuales, media anual



Fuente: OCDE, Base de datos de productividad, febrero de 2015.

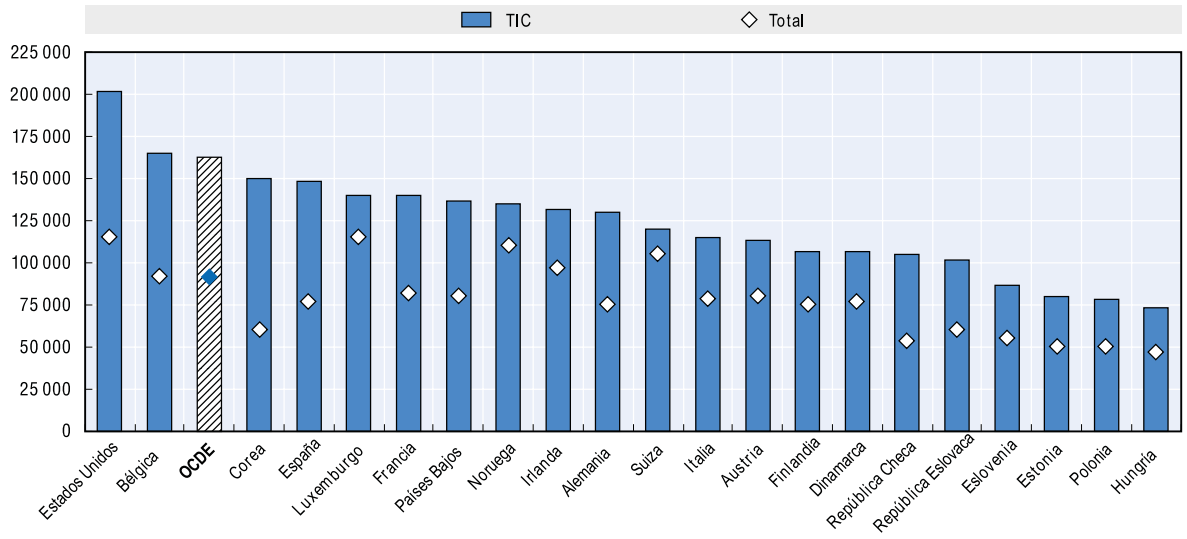
StatLink http://dx.doi.org/10.1787/888933225109

En 2013, la productividad del trabajo (es decir, el valor añadido por trabajador) en el sector de TIC de la OCDE fue de 162.000 USD PPP (es decir, un 79% mayor que en los demás sectores económicos). La productividad del trabajo creció especialmente en los servicios de telecomunicaciones (160% más que en la economía en general) y en la fabricación de ordenadores (138%), en tanto que fue menor, pero aún considerable, en edición de software (103%) y servicios de TI (21%).

Estos datos muestran grandes variaciones entre países. La productividad del trabajo en el sector de TIC en relación con la economía en general oscila entre más de 200.000 USD PPP en Estados Unidos y más de 74.000 USD PPP en Hungría (gráfico 3.28).

Gráfico 3.28 **Productividad del trabajo en el sector de TIC y en la economía en general, 2013**

PPP USD corrientes, por persona empleada



Nota: Los datos relativos a Francia, Alemania, Irlanda, Polonia, España y Suiza corresponden a 2012.

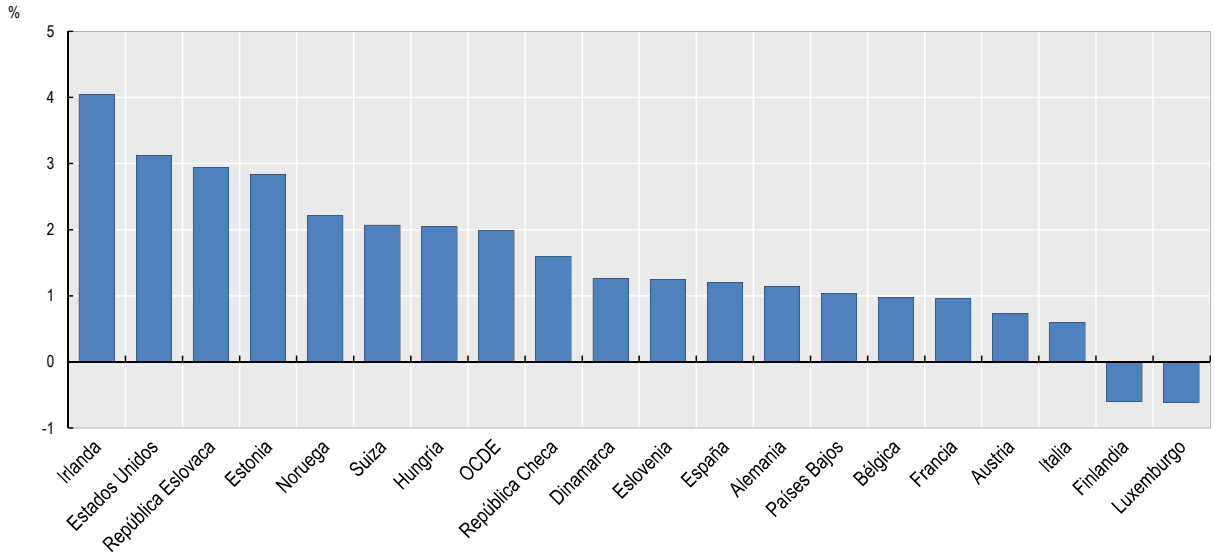
Fuentes: OCDE, Base de datos de cuentas nacionales, ISIC Rev.4 y fuentes nacionales, mayo de 2015.

StatLink http://dx.doi.org/10.1787/888933225113

En el período 2001-13, el sector de TIC realizó una aportación significativa al crecimiento de la productividad total del trabajo en la mayoría de los países de la OCDE (gráfico 3.29). El sector de TIC hizo aumentar la productividad laboral total en un 4% en Irlanda, aproximadamente un 3% en Estonia, República Eslovaca y Estados Unidos, y más de un 2% en Hungría, Noruega y Suiza. La ralentización del crecimiento de la productividad en el sector de TIC parece también haber ocasionado un fuerte descenso de la productividad total del trabajo en Finlandia y Luxemburgo (-0,6%).

La contribución del sector de TIC al crecimiento total del empleo durante la última década ha sido dispar (gráfico 3.30). Aproximadamente un 23% del retroceso total del empleo en 2001 y un 46% en 2002 –los años de la burbuja de las empresas puntocom– se debió a los recortes de puestos de trabajo en los sectores de la información y las telecomunicaciones. Su contribución fue positiva, pero limitada (un 5% anual de media) en el período de 2005-08. A raíz de la reciente crisis (2009-10), la aportación del sector de la información y las telecomunicaciones fue de nuevo negativa, representando un 6% anual de la caída del empleo total. Sin embargo, el sector de TIC supuso un 4% del crecimiento total del empleo en 2011 y 2012, así como un 22% en 2013. Estos últimos datos sugieren que las TIC están jugando un papel significativo en la incipiente recuperación económica.

Gráfico 3.29 **Contribución del sector de TIC al crecimiento de la productividad total del trabajo, 2001-13**

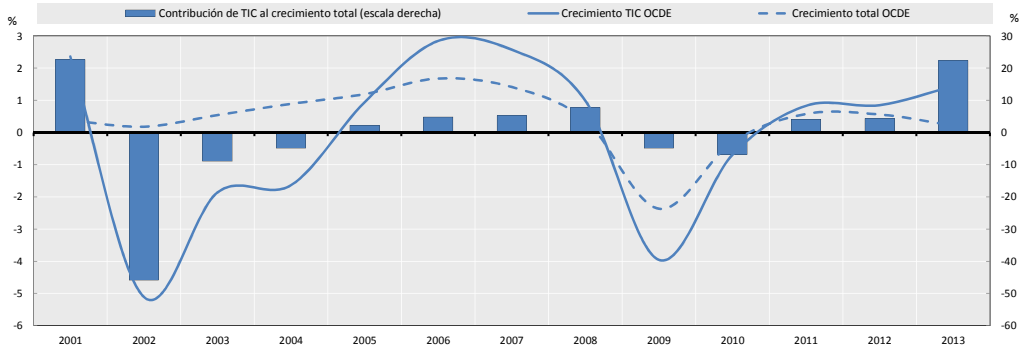


Notas: Los datos de Francia, Alemania, Irlanda y España corresponden al período 2001-12. En el caso de Países Bajos, el período correspondiente es 2002-13. Los datos de Suiza se refieren al período 2002-12.

Fuentes: OCDE, Base de datos de cuentas nacionales, ISIC Rev.4 y fuentes nacionales, mayo de 2015.

StatLink http://dx.doi.org/10.1787/888933225121

Gráfico 3.30 **Contribución del sector de TIC al crecimiento del empleo total en el área de la OCDE, 2001-2013**



Nota: La cifra agregada correspondiente al área de la OCDE engloba a los 27 países de la OCDE que disponían de series de datos completas. Los datos de 2003 son estimaciones.

Fuente: OCDE, Base de datos de cuentas nacionales, ISIC rev.4 y fuentes nacionales, marzo de 2015.

StatLink http://dx.doi.org/10.1787/888933225139

Recuadro 3.7 **Fomento de la demanda con vistas al desarrollo de TIC en Colombia**

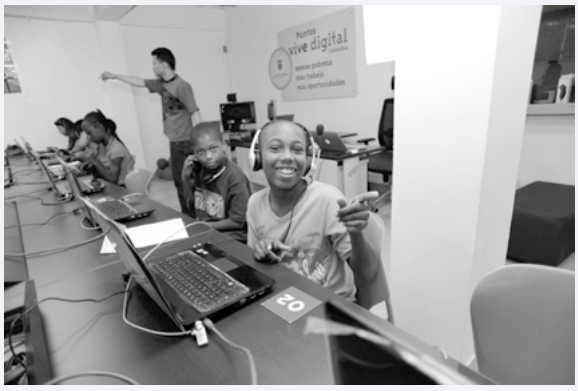
En los últimos años, la República de Colombia ha descrito una tendencia de aumento de los niveles de vida y desarrollo político (OCDE, 2015b), y ha adoptado nuevas estrategias con objeto de hacer de Colombia un destino atractivo para la inversión. Sin embargo, pese a estos logros, más de un 29% de la población sigue viviendo en la pobreza. Las TIC se consideran un instrumento esencial no sólo para elevar la competitividad de Colombia en el ámbito internacional, sino también para mejorar la calidad de vida y reforzar las competencias de los ciudadanos.

En muchos países, las políticas de TIC se han centrado principalmente en el lado de la oferta. Si bien la calidad de las infraestructuras y los servicios es un requisito para la promoción de las TIC, Colombia ha adoptado en enfoque integral para impulsar el ecosistema digital en su conjunto. Mediante su programa de políticas TIC "Plan Vive Digital" (2010-2014), el gobierno ha establecido el ecosistema digital nacional trabajando simultáneamente en cuatro áreas: infraestructuras y servicios (lado de la oferta), y aplicaciones y usuarios (lado de la demanda). Se espera que dicho plan impulse sustancialmente la difusión de Internet como medio de reducir la pobreza, crear empleo y mejorar la competitividad y productividad.

Colombia ha tendido cuatro nuevos cables submarinos a través de los océanos Pacífico y Atlántico, y ha reforzado sustancialmente su conectividad internacional, a fin de satisfacer la creciente demanda de aplicaciones y servicios del país. La estrategia nacional de banda ancha ha sido complementada por el despliegue de 4G en todo el territorio nacional, pasando de tres operadores (3G) en 2010 a seis operadores (3G y 4G) y cuatro Operadores Móviles Virtuales (OMV).

No obstante, el despliegue de la infraestructura troncal no basta. Un elemento fundamental de la estrategia "Vive Digital" consiste en llegar a los usuarios que se encuentran en la base de la pirámide de rentas y en las zonas rurales de Colombia. Para conectar las zonas rurales y remotas, Colombia ha creado Centros Comunitarios de Internet con vistas a facilitar a los ciudadanos acceso a formación, conectividad a Internet, telefonía, entretenimiento y otros servicios tecnológicos. Hasta la fecha, se han establecido 449 "Puntos Vive Digital" en zonas urbanas desfavorecidas y se han creado otros 6.548 "Kioscos Vive Digital" en localidades rurales con más de 100 habitantes.

Ejemplos de un Punto Vive Digital (imagen de la izquierda) y un Kiosco Vive Digital (imagen de la derecha)



Fuente: MinTIC, Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones de Colombia.

En el marco de esta estrategia, para los grupos sociales con bajos ingresos, los servicios de Internet se subsidian con cargo a las aportaciones que los operadores realizan al Fondo de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones de Colombia (FONTIC). Los subsidios se conceden a los usuarios por mediación de los proveedores de servicios de Internet, que posteriormente deducen el importe satisfecho de la cuantía de la aportación al FONTIC. Los ciudadanos pueden elegir si el subsidio se destina a cubrir parte del valor mensual del plan de banda ancha o parte del valor de un ordenador/terminal.

Recuadro 3.7 **Fomento de la demanda con vistas al desarrollo de TIC en Colombia** (cont.)

En materia fiscal, la exención del IVA para ordenadores se ha extendido a los dispositivos móviles con un precio máximo de 900 USD para PC y ordenadores portátiles y de 470 USD para dispositivos móviles inteligentes. Asimismo, los aranceles sobre las importaciones de ordenadores, tabletas, teléfonos inteligentes y componentes conexos fueron suprimidos en 2011. A resultas de estas medidas, Colombia presenta una de las tasas de crecimiento de ventas de ordenadores más altas de América Latina (+16%).

Además, los precios de los ordenadores se cuentan entre los más bajos del continente. En el tercer trimestre de 2014, el país logró una tasa de penetración de 41.44 terminales (ordenadores y tabletas) por cada 100 habitantes.

Varios programas de la estrategia "Vive Digital" persiguen estimular la adopción de TIC por las pymes. Entre ellos cabe citar cursos de formación sobre Internet, ferias comerciales para pymes y para el sector de TI, y la promoción del comercio electrónico. Algunos programas dirigidos a pymes son ejecutados por grandes empresas y cofinanciados por el gobierno. El objetivo consiste en ofrecer a las pymes formación e incentivos para usar las TIC a fin de mejorar la eficiencia de toda la cadena de valor en la que están integradas.

Con objeto de favorecer la creación de contenidos, se han creado los "Viva Labs" (centros de contenidos digitales) a fin de apoyar al sector de contenidos digitales en áreas como videojuegos, animación y audiovisual. Apps.co, el programa de emprendimiento digital, está proporcionando formación a más de 70.000 emprendedores en materias tales como el desarrollo de modelos de negocio, la gestión de nuevas empresas y la adquisición de competencias TIC.

Mediante la iniciativa "Computadores para Educar", el MinTIC ha suministrado 2 millones de ordenadores y tabletas a escuelas y bibliotecas públicas. En el marco de esta iniciativa se imparte también formación exhaustiva a profesores y niños, y se llevan a cabo actividades de sensibilización entre los padres.

El programa de sensibilización llamado "En TIC Confío" promueve un uso responsable y seguro de Internet, y previene los riesgos en línea para niños, jóvenes y adultos.

Durante las últimas cuatro décadas, la ambiciosa estrategia "Vive Digital" de Colombia ha recibido importantes reconocimientos internacionales. En 2012, se hizo acreedora del *Government Leadership Award* de la GSMA por la solidez de sus políticas y prácticas regulatorias en materia de telecomunicaciones.

Procede señalar algunos logros destacados. Al amparo del plan "Vive Digital", el número de conexiones de banda ancha se ha incrementado de 2,2 millones en 2010 a 9,7 millones en 2014. El número de municipios conectados a Internet ha pasado de un 17% en 2010 a un 96% en 2014. El porcentaje de pymes conectadas ha aumentado de un 7% en 2010 a casi un 61% en 2014. Por último, el porcentaje de hogares conectados a Internet se incrementó desde un 17% en 2010 a un 44% en 2014, y se estima que alcance un 50% a final de 2015.

La próxima etapa de la estrategia, "Vive Digital 2014-2018", persigue reforzar el lado de la demanda del ecosistema digital (es decir, aplicaciones y usuarios). Contempla tres objetivos principales: (i) llegar a ser líder mundial en el desarrollo de aplicaciones sociales para familias con bajos ingresos y poblaciones residentes en zonas rurales o remotas; (ii) potenciar la eficiencia y la transparencia del gobierno a través de las TIC; y (iii) promover y desarrollar el talento digital.

No obstante, las iniciativas en materia de conectividad proseguirán hasta 2018. Para 2018, Colombia se ha propuesto alcanzar las 27 millones de conexiones de banda ancha e incrementar la penetración de la conectividad en los hogares, desde un 50% en 2014 a un 63% en 2018. Asimismo, Colombia se ha marcado el objetivo de impulsar la penetración de Internet entre las pymes, desde un 60% a un 70% en 2018.

Así con todo, Colombia se enfrenta a un gran reto: se necesitan profesionales para promover un ecosistema local de innovación. Mientras que la tasa de crecimiento anual de graduados en ingeniería de sistemas en China y Brasil es de un 26% y un 10% respectivamente, Colombia presenta una tasa de crecimiento negativa de un -5%. Por tanto, otro objetivo del plan consiste en ampliar la fuerza laboral en TI.

Recuadro 3.7 **Fomento de la demanda con vistas al desarrollo de TIC en Colombia** (cont.)

El MinTIC está trabajando en la elaboración de una hoja de ruta para fomentar las carreras de TI entre los estudiantes y mejorar de forma sustancial la calidad de la educación. Colombia ha organizado ya varios "*hackathons*", en los que una amplia diversidad de desarrolladores de software y aplicaciones, diseñadores de interfaz de usuario, analistas de datos y otros expertos se reúnen con el fin de colaborar en el desarrollo de servicios, productos o soluciones a un determinado problema. Estos *hackathons* se han centrado en el desarrollo de aplicaciones sociales que contribuirán a resolver los problemas que padece la población con bajos ingresos y a luchar contra la pobreza.

Estimular la demanda no es simplemente una cuestión que incumba al sector de TIC, ya que actualmente las TIC permean casi todos los sectores y abren paso a las economías digitales. Un enfoque del gobierno a todos sus niveles resulta esencial para cosechar los beneficios de las TIC. En Colombia, los Ministerios de Defensa, Justicia, Educación, Sanidad y Comercio, Industria y Turismo han sido aliados clave para estimular la demanda en cada uno de esos sectores.

Fuentes: Alcaldía de Mutatá, 2014; MinTIC, 2013.

Notas

1 Por "pequeñas empresas" se entiende aquellas que tienen entre 10 y 49 trabajadores.

2 Así ocurre cuando las administraciones aduaneras clasifican los productos sin atenerse a los principios y normas internacionalmente aceptados de clasificación arancelaria.

3 Para más información, véase http://press.spotify.com/fr/information/

4 Véase www.flickr.com/photos/franckmichel/6855169886/

5 Véase http://instagram.com/press/

6 Para más información, véase www.youtube.com/yt/press/statistics.html

7 Véase OCDE según Instantwatcher (http://instantwatchercom/titles/a11).

8 Formación bruta de capital fijo (FBCF).

9 La contribución de la inversión no relacionada con el sector de TIC ha crecido en general en todos los países, a raíz de la aplicación del nuevo Sistema de Cuentas Nacionales (SCN 2008), que ha introducido algunos cambios importantes, en particular la capitalización de los gastos en I+D y equipamiento militar. Fue relativamente superior en Australia, Canadá, Irlanda, Corea, Portugal y España.

Referencias

Agrawal K., C. Catalini y A. Goldfarb (2013), "Some simple economics of crowdfunding", *NBER Working Paper Series*, Cambridge, MA, *www.nber.org/papers/w19133* (acceso el 14 de octubre de 2014).

Airbnb (2014), "The Airbnb community's economic effect on New York City", *Airbnb blog*, http://blog.*airbnb.com/wp-content/uploads/Airbnb-economic-impact-study-New-York-City.pdf*.

Alcaldia de Mutatá (2014), "Punto Vive Digital Municipio de Mutatá", comunicado de prensa, 12 de noviembre de 2014, Mutatá en Antioquia, *www.mutata-antioquia.gov.co/noticias.shtml?apc=ccx-1-&x=2785213* (acceso el 15 de abril de 2015).

Androsoff, R. y A. Mickoleit (2015), "Measuring government impact in a social media world", OECD Insights blog, 18 de febrero de 2015, *http://oecdinsights.org/2015/02/18/measuring-government-impact-in-a-social-media-world* (acceso el 15 de abril de 2015).

Apple (2013), "La iTunes Store establece un nuevo récord con 25.000 millones de canciones vendidas", *Información de prensa de Apple*, 6 de febrero de 2013, Cupertino, *http://www.apple.com/es/pr/library/2013/02/06iTunes-Store-Sets-New-Record-with-25-Billion-Songs-Sold.html* (acceso el 15 de abril de 2015).

Bakhshi, H., A. Freeman y P. Higgs (2013), *A dynamic mapping* of the *UK's creative* industries, NESTA, *www.nesta.org.uk/sites/default/files/a_dynamic_mapping_of the_creative_industries.pdf*.

Belleflamme, P. y T. Lambert (2014), "Crowdfunding: some empirical findings and microeconomic underpinnings", elaborado para un número especial de la *Revue bancaire et financière*, julio de 2014.

Cinelli, S. (2014), "Lending Club's IPO and the next phase of Crowdfunding", crowdfundingbeat, *http://crowdfundbeat.com/lending-clubs-ipo-and-the-next-phase-of-crowdfunding/* (acceso el 22 de octubre de 2014).

Civity (2014), "Urban mobility in transition?" *matters no. 1*, Civity Management Consultants, Berlín.

ECN (2013), *Review of Crowdfunding Regulation*, European Crowdfunding Network, Bruselas, *www.europecrowdfunding.org/wp-content/blogs.dir/12/files/2013/12/ECN-Review-of-Crowdfunding-Regulation-2013.pdf*.

Economist (2014), "Banking without banks", *The Economist*, 1 de marzo de 2014, *www.economist.com/news/finance-and-economics/21597932-offering-both-borrowers-and-lenders-better-deal-webs ites -put-two* (acceso el 22 de octubre de 2014).

Economist (2013), "Taking a bite out of Apple", *The Economist*, 12 de septiembre de 2013, *www.economist.com/news/business/21586344-xiaomi-often-described-chinas-answer-apple-actually-quite-different-taking-bite-out* (acceso el 14 de octubre de 2014).

Eurostat (2013), *Information Society Databases*, sitio web de Eurostat, *http://ec.europa.eu/portal/page/portal/information_society/data/comprehensive_databases* (acceso el 4 de noviembre de 2014).

FCA (2014), "The FCA's regulatory approach to crowdfunding over the internet, and the promotion of non-readily realisable securities by other media", *Feedback to CP13/13 and final rules*, Financial Conduct Authority, Londres, *www.fca.org.uk/static/documents/policy-statements/ps14-04.pdf*.

Flurry (2014), "Mobile to television", Flurry Insights, *www.flurry.com/blogglurry-insights/mobile-television-we-interrupt-broadcast-againit.VG-PgPnF9HX* (acceso el 21 de noviembre de 2014).

Fox, S. y Duggan, M. (2013), "Tracking for health", *Pew Research Center*, 28 de enero de 2013, Pew Research Center, Washington DC, *www.pewinternet.org/2013/01/28/tracking-for-health/*.

GSMA (2013), *Socio-economic Impact of mHealth: An Assessment Report for the European Union*, Londres, Groupe Speciale Mobile Association y PricewaterhouseCoopers, *www.gsma.com/connectedliving/wp-content/uploads/2013/06/Socio-economic_impact-of-mHealth_EU_14062013V2.pdf*.

GSMA y PwC (2012), *Touching Lives through Mobile Health: Assessment of the Global Market Opportunity*, Londres, Groupe Speciale Mobile Association y PricewaterhouseCoopers, *www.gsma.com/connectedliving/gsma-pwc-report-touching-lives-through-mobile-health-assessment-of-the-global-market-opportunity/* (acceso el 21 de noviembre de 2014).

IDATE (2014), *Digiworld Yearbook 2014*, IDATE, Montpellier, Francia.

ITF (2014), *Urban Mobility: System Upgrade*, International Transport Forum and Corporate Partnership Board, París, *http://internationaltransportforum.org/cpb/pdf/urban-mobility.pdf*.

ITF (2012), "Smart Grids and Electric Vehicles: Made for Each Other?" *Discussion Paper 2012 No. 2*, International Transport Forum, París.

Le Monde (2013), "On a raté l'objectif. Autolib' ne supprime pas de voitures", blog Le Monde, 26 de marzo de 2013, *http://transports.blog.lemonde.fr/2013/03/26/on-a-rate-lobjectif-autolib-ne-supprime-pas-de-voitures/* (acceso el 19 de septiembre de 2014).

Lending Club (2014), "Lending Club - what we do", Lending Club, San Francisco, CA, *www.lendingclub.com/public/about-us.action* (acceso el 22 de octubre de 2014).

Mach, T.L, C.M. Carter y C.R. Slattery (2014), "Peer-to-peer lending to small businesses", *Finance and Economics Discussion Series*, Divisions of Research & Statistics and Monetary Affairs, Federal Reserve Board, Washington DC, *www.federalreserve.gov/pubs/feds/2014/201410/201410pap.pdf*.

Majchrzak, A. y A. Malhotra (2013), "Towards an information systems perspective and research agenda on crowdsourcing for innovation", *Journal of Strategic Information Systems*, nº 22, pp. 257-268, *http://dx.doi.org/10.1016/j.jsis.2013.07.004*.

Massolution (2013), *2013CF: The Crowdfunding Industry Report*, Massolution, Los Angeles, CA, *www.crowdsourcing.org/editorial/2013cf-the-crowdfunding-industry-report/25107* (acceso el 14 de abril de 2015).

MinTIC (2013), "Más de 2.800 nuevas localidades de zonas rurales o apartadas tendran Kioscos Vive Digital", sitio web de MinTIC, 18 de septiembre de 2013, Ministerio de la Información y las Comunicaciones, Bogotá, *www.mintic.gov.co/portal/604/w3-article-4372.html* (acceso el 14 de octubre de 2014).

OCDE (2015a), *Data-driven Innovation for Growth and Well-being*, OECD Publishing, París (de próxima publicación).

OCDE (2015b), *Estudios económicos de la OCDE: Colombia 2015*, OECD Publishing, París. DOI: *http://dx.doi.org/10.1787/9789264227682-es*.

OCDE (2014a), "Cloud computing: The concept, impacts and the role of government policy", *OECD Digital Economy Papers,* No. 240, OECD Publishing, París. DOI: *http://dx.doi.org/10.1787/5jxzf4lcc7f5-en*.

OCDE (2014b), "Social Media Use by Governments. A Policy Primer to Discuss Trends, Identify Policy Opportunities and Guide Decision Makers", *OECD Working Papers on Public Governance,* No. 26, OCDE, París, *http://dx.doi.org/10.1787/5jxrcmghmk0s-en*.

OCDE (2014c), *Measuring the Digital Economy: A New Perspective*, OECD Publishing, París, DOI: 10.1787/9789264221796-en.

OCDE (2014d), *Recommendation of the Council on Digital Government Strategies*, OECD Publishing, París, *www.oecd.org/gov/public-innovation/recommendation-on-digital-government-strategies.htm* (acceso el 14 de abril de 2015).

OCDE (2013a), "Open Government Data: Towards Empirical Analysis of Open Government Data Initiatives", *OECD Working Papers on Public Governance*, No. 22, OCDE, París, *http://dx.doi.org/10.1787/5k46bj4f03s7-en*.

OCDE (2013b), *New Approaches to SME and Entrepreneurship Financing: Broadening the Range of Instruments*, Proyecto de informe para la 44ª sesión del Grupo de Trabajo para pymes y emprendedores, OCDE, París.

OCDE (2012), *OECD Internet Economy Outlook 2012*, OECD Publishing, París, *http://www.oecd.org/sti/ieconomy/oecd-internet-economy-outlook-2012-9789264086463-en.htm*.

OCDE (2011), *OECD Guide to Measuring the Information Society 2011*, OECD Publishing, París. DOI: *http://dx.doi.org/10.1787/9789264113541-en*.

OCDE (2009), "Top Barriers and Drivers to SME Internationalisation", Report by the OECD Working Party on SMEs and Entrepreneurship, OCDE, París, *www.oecd.org/cfe/smes/43357832.pdf*.

Our Mobile Planet (2013), Our Mobile Planet — Full Data Sets and Country Reports, *http://think.withgoogle. com/mobileplanet/en-gb/downloads/* (acceso el 13 de abril de 2015).

PwC (2014a), Retail Banking 2020: Evolution or Revolution? PricewaterhouseCoopers, Londres, *www.pwc.com/et_EE/EE/publications/assets/pub/pwc-retail-banking-2020-evolution-or-revolution.pdf*.

PwC (2014b), *Internet Advertising — Key Insights at a Glance, PricewaterhouseCoopers*, Londres, www*.pwc.com/gx/en/global-entertainment-media-outlook/segment-insights/internet-advertising.jhtml* (acceso el 20 de noviembre de 2014).

Quirky (2015), 'About", sitio web de Quirky, *www.quirky.com/about* (acceso el 17 de abril de 2015).

Ratti, C. y M. Claudel (2014), *The Driverless City*, *www.project-syndicate.org/commentary/carlo-ratti-and-matthew-claudel-foresee-a-world-in-which-self-driving-cars-reconfigure-urban-life* (acceso el 15 de mayo de 2014).

research2guidance (2014), *mHealth App Developer Economics 2014: The State of the Art of mHealth App Publishing*, research2guidance, Berlín, *http://research2guidance.com/r2g/research2guidance-mHealth-App-Developer-Economics-2014.pdf*.

Rochet J.-C. y J. Thole (2006), "Two-sided markets: a progress report", *RAND Journal of Economics*, Vol. 37/3, pp. 645-667, *http://ideas.repec.org/a/bla/randje/v37y2006i3p645-667.html*.

Simula, H. y T. Ahola (2014), "A network perspective on idea and innovation crowdsourcing in industrial firms, *Industrial Marketing Management*, nº 43, pp. 400-408, *http://dx.doi.org/10.1016/j.indmarman.2013.12.008*.

TechCrunch (2014), "Travel, retail and media are 3 industries taking over the App Store", *TechCrunch*, 18 de octubre de 2014, *http://techcrunch.com/2014/10/18/travel-retail-and-media-are-3-industries-taking-over-the-app-store/* (acceso el 22 de octubre de 2014).

Time (2012), "What's Car Sharing Really Like?" *Time Business*, abril de 2012, *http://business.time.com/2012/04/16/whats-car-sharing-really-like/* (acceso el 19 de septiembre de 2014).

Wagner, K. (2013), "Facebook has a quarter of a trillion user photos", Mashable, 17 de septiembre de 2013, *http://mashable.com/2013/09/16/facebook-photo-uploads/* (acceso el 15 de abril de 2015).

WAN-IFRA (2014), "World Press Trends", Press release, World Association of Newspapers and News Publishers, Fráncfort/París, *www.wan-ifra.org/press-releases/2014/06/09/world-press-trends-print-and-digital-together-increasing-newspaper-audienc* (acceso el 21 de noviembre de 2014).

Wilson, K. y M. Testoni (2014), "Improving the role of equity crowdfunding in Europe's capital markets", *Bruegel Policy Contribution Issue*, 2014/09.

Zervas et al. (2015), *The Rise of the Sharing Economy: Estimating the Impact of Airbnb on the Hotel Industry*, *http://people.bu.edu/zg/publications/airbnb.pdf*.

Anexo

Regulación del *crowdfunding* en los países de la OCDE, 2013

Recursos propios::		Recursos propios y financiación:	
Capital y financiación:		Recursos propios y préstamo:	
Financiación:		Todos los tipos	

Exenciones: * Recursos propios ** Financiación *** Préstamo **** Todos los tipos

País/Regulación	General (financiero)	Folleto/umbral	Servicio de pagos	Crédito al consumo	Ley/legislación de crowdfunding
Austria		250k/emisor/sí			
Bélgica		100k/emisor/sí			
Canada	*		****		
República Checa		1 mill/emisor/sí			
Dinamarca	***	1 mill/emisor/sí			
Estonia	***	5 mio/issuer/y			
Finlandia		1,5 mill/emisor/sí	Dudoso		
Francia		*100k/emisor/sí	**		En estudio
Alemania	*	*100k/emisor/sí			
Grecia		*100k/emisor/sí		Sólo por bancos	
Hungría	* ***	*100k/emisor/sí			
Irlanda	*	unclear	Dudoso		
Israel	Dudoso		Dudoso	Dudoso	
Italia		5 mill/emisor/sí			
Luxemburgo	Dudoso			Dudoso	
Países Bajos	Dudoso	2,5 mill/emisor/sí			
Portugal					
República Eslovaca		*100k/emisor/sí			
Eslovenia		*100k/emisor/sí			
España		2 mill/emisor/sí			En estudio
Suecia		2,5 mill/emisor/sí	Dudoso		
Suiza	Dudoso				
Reino Unido	*	5 mill/emisor/sí	****		

Nota: No se dispone de información sobre Australia, Chile, Islandia, Japón, Corea, México, Nueva Zelanda, Noruega o Polonia.

Fuente: ECN, 2013.

Capítulo 4

Principales tendencias de las políticas y la regulación en materia de comunicaciones

La economía digital se apoya en unas redes y servicios de comunicaciones fiables y eficientes, que han de ser accesibles desde cualquier lugar, a precios competitivos y con velocidades suficientes. De ahí el papel cada vez más importante que las políticas y la regulación en materia de comunicaciones desempeñan de cara al logro de una economía digital verdaderamente pujante. Este capítulo examina las tendencias que últimamente han marcado las políticas y la regulación en materia de comunicaciones aplicables a redes fijas y móviles, prestando especial atención a la emergencia de los proveedores de servicios de transmisión libre (over-the-top u OTT) tradicionales y nuevos. Las respuestas de los poderes públicos al debate sobre la concentración de la industria y la neutralidad de la red son objeto de un estudio en profundidad, al igual que las políticas relativas a la gestión del espectro, el asunto de la itinerancia móvil internacional, la financiación pública de las redes de comunicaciones y las iniciativas IPv6. Se abordan igualmente las tendencias hacia la convergencia, la aparición de los televisores conectados y los paquetes de servicios de comunicaciones, a fin de dirimir de qué modo podrán servir mejor a los intereses de los consumidores.

Las políticas y la regulación en materia de comunicaciones son cruciales para la promoción de unas redes y servicios de comunicaciones fiables y eficientes, que permitan a su vez explotar todo el potencial de la economía digital. Las redes fijas y móviles convergen cada vez más, y también ciertos servicios que solían prestarse desde redes distintas. La televisión, los servicios de vídeo y los servicios de telefonía fija y móvil se prestan cada vez más a través de tecnología IP por Internet. Como consecuencia de ello, los proveedores de servicios OTT juegan ahora un papel más importante en la prestación de servicios de comunicaciones, lo que plantea importantes cuestiones en ámbitos tales como la neutralidad de la red y la priorización del tráfico.

La tendencia hacia la concentración de determinados segmentos del sector de las comunicaciones, como las redes móviles, suscita preocupación en cuanto al nivel efectivo de competencia. En algunos países, las autoridades han decidido abrir el mercado a nuevos operadores, mediante subastas de espectro o bloqueando fusiones cuando las posibilidades de entrada son limitadas. Simultáneamente, la convergencia significa que cada vez más los actores con modelos de negocio disruptivos podrán entrar en un mercado desde otras partes del ecosistema de las comunicaciones, siempre que el marco de acción favorezca la competencia.

En los mercados móviles, los consumidores se han beneficiado por lo general de unos precios unitarios más bajos, consecuencia de la caída de las tarifas de terminación, nuevas tecnologías como *Long Term Evolution* (LTE o 4G) y una competencia más dinámica. Por ejemplo, operadores de algunos países han empezado a incluir servicios de itinerancia móvil internacional en sus planes básicos, sin costo añadido. Además, los fabricantes de dispositivos móviles han introducido las primeras tarjetas SIM reprogramables, que permiten a los consumidores cambiar de proveedor de servicios tanto en el mercado nacional como en algunos mercados extranjeros.

Los reguladores y las autoridades de la competencia de los países de la OCDE han evaluado las ventajas y los inconvenientes de la concentración del sector de comunicaciones móviles, especialmente en lo que atañe a las fusiones y los procedimientos de entrada. Son pocos los que creen que una mayor concentración mejorará la competencia, aunque en algunos casos las autoridades han recabado de las partes objeto de fusión el compromiso de facilitar la presencia de Operadores Móviles Virtuales (OMV) o una distribución más equitativa de los recursos de espectro entre los operadores. Aunque estas iniciativas persiguen mitigar la pérdida de competencia, pueden no ser efectivas dadas las incertidumbres que rodean a los acuerdos entre los Operadores de Redes Móviles (ORM) y los OMV (p. ej., precios, itinerancia, capacidades 4G y planes de negocio a largo plazo).

En los últimos años se han registrado operaciones de concentración de ORM en Australia, Austria, Alemania e Irlanda, y próximamente se asistirá a otras en Reino Unido. Así con todo, también se han producido entradas en los mercados de Canadá, Francia, Israel, Luxemburgo y Países Bajos, estando también prevista la llegada de nuevos operadores al mercado húngaro. Algunas de estas operaciones se justifican por las restricciones

financieras que pesan sobre todos los proveedores de infraestructuras y la importante necesidad que hay de capital en el sector, habida cuenta del alentador incremento de la demanda, que plantea asimismo nuevos desafíos. Otros actores han recurrido cada vez más a la compartición de red. Aunque esta práctica presenta el efecto potencial de reducir la competencia en el ámbito de las infraestructuras, también podría reforzar la competencia minorista en áreas y regiones que, en otro caso, quedarían desatendidos. Entre los países que han introducido estas políticas se incluyen Francia, Israel y Reino Unido, mientras que Japón recurre desde hace mucho tiempo a este tipo de práctica para mejorar el servicio en áreas que de otra forma adolecerían de una cobertura deficiente (p. ej., túneles o centros comerciales).

Las necesidades de integración deberían abordarse juntamente con el asunto de la convergencia. La convergencia fijo-móvil (o la prestación conjunta de servicios fijos y móviles) se ha convertido en un importante motor de los mercados de comunicaciones, como bien atestiguan las recientes y muy sonadas fusiones habidas entre operadores de cable y proveedores móviles. Mientras que los consumidores se benefician de una facturación unificada y la posibilidad de saltar fluidamente de una red a otra, los operadores que ofrecen exclusivamente fijo o móvil pueden quedar excluidos por su incapacidad de ofrecer la gama completa de servicios.

Los televisores conectados o los dispositivos con pantalla para visualizar contenido de vídeo transmitido a través de Internet (p. ej., tabletas, ordenadores portátiles o teléfonos inteligentes) son cruciales para la convergencia entre los proveedores de telecomunicaciones y de televisión. Algunos proveedores tradicionales de televisión de pago ven en los nuevos proveedores de vídeo en línea una importante amenaza para sus modelos de negocio. En algunos casos, estas novedosas prácticas pueden suponer un reto para los marcos regulatorios y de política existentes. Además de aumentar la oferta y la competencia, y de traer consigo servicios innovadores, la reciente oleada de proveedores de vídeo en línea brinda una oportunidad para avanzar en la reforma regulatoria de la era de Internet. Al llevar aparejado un intercambio sustancial de tráfico entre redes, estos servicios han suscitado debates en torno a cuestiones relacionadas con la neutralidad de la red, como la priorización del tráfico o el tipo cero, entre otras.

Además, algunos proveedores de servicios OTT se están asociando con operadores tradicionales de telecomunicaciones y cable para establecer relaciones mutuamente ventajosas. Estos acuerdos se articulan en torno al uso de paquetes de servicios de comunicaciones, compuestos en un primer momento de servicios de Internet y de telefonía fija, televisión de pago y servicios móviles, pero que actualmente incluyen también otros servicios. En Reino Unido, operadores de telecomunicaciones y cable como BT y Virgin Media ofrecen Netflix, un proveedor de *streaming* de vídeo bajo demanda por Internet, como elemento opcional de uno de sus paquetes. Cualesquiera que sean las consecuencias positivas o negativas para la competencia de estos paquetes de servicios, la inclusión en ellos de nuevos servicios como sistemas de monitorización con fines de protección del hogar podría brindar nuevas oportunidades a los operadores de telecomunicaciones.

El espectro radioeléctrico sigue siendo un elemento clave de la economía digital, ya que cualquier transacción inalámbrica necesita el apoyo de unas comunicaciones inalámbricas fiables y rápidas. Los responsables de la formulación de políticas están buscando formas de asignar recursos de espectro adicionales a las comunicaciones móviles y aumentar la eficiencia de las bandas de frecuencia que ya se utilizan. Los nuevos marcos de acuerdos de licencia, como el Acceso Compartido con Licencia (*Licensed Shared*

Access o LSA), que actualmente utilizan el sector público y otros licenciatarios, tienen por objeto bandas de frecuencia cuyo acceso puede compartirse en determinados horarios o zonas a fin de abrirlas a un mayor número de usuarios. Aunque el grueso del espectro que utilizan los proveedores de telecomunicaciones sigue licenciado en exclusiva, el LSA y, en particular, las bandas exentas de licencia están ganando terreno. El éxito del Wi-Fi y de la Identificación por Radiofrecuencia (*Radio Frequency Identification* o RFID) prueba que las bandas sin licencia, sujetas a las limitaciones de potencia de los dispositivos, con un nivel sostenible de reutilización y una monitorización constante de la congestión, pueden brindar importantes ventajas a los consumidores.

Pese a la creciente importancia de la conectividad móvil a nivel de acceso a la red, las redes troncales y de retorno utilizan principalmente tecnologías fijas, independientemente de que el servicio que se preste a través de ellas sea fijo o móvil. En consecuencia, los mercados de conectividad de enlace a Internet desempeñan un papel central a la hora de garantizar unos precios competitivos para los usuarios. Mientras que la mayoría de los países de la OCDE están relativamente bien atendidos, con presencia de múltiples rutas internacionales y una competencia intensa, otras regiones, especialmente las más alejadas de las principales rutas internacionales, precisan en ocasiones de apoyo público para el despliegue de infraestructuras de conectividad de enlace e internacional. Una vez existe la infraestructura, los países deben introducir y supervisar políticas de acceso abierto para garantizar que las rutas de conectividad internacional, que suelen requerir una inversión significativa, son proporcionadas por un número suficiente de actores del mercado.

4.1 Concentración sectorial y respuestas de política

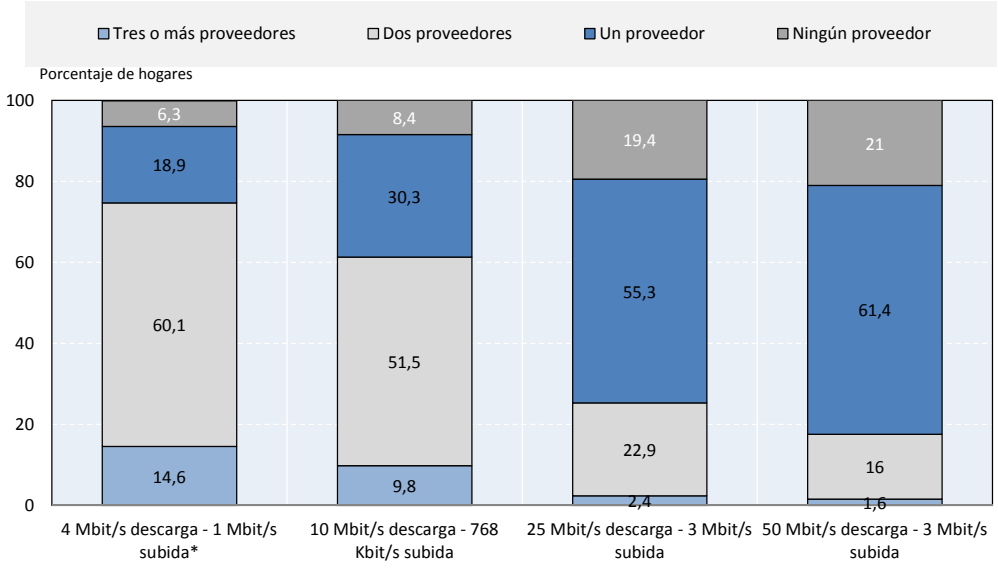
Las concentraciones de empresas no son un fenómeno nuevo en los sectores de telecomunicaciones y medios audiovisuales. En Estados Unidos, por ejemplo, AT&T desmanteló el grupo Bell System en 1984, cediendo a continuación el control de las "*Bell Operating Companies*"; las siete "*Baby Bells*" resultantes se fusionaron tras aprobarse la Ley de Telecomunicaciones (*Telecommunications Act*) *en* 1996. En Estados Unidos y otros países del área de la OCDE se ha registrado también un número considerable de fusiones entre empresas regionales de cable. Pese a que en determinadas regiones existe una elevada presencia de pequeñas empresas, en los países donde antes de la liberalización regía un monopolio regional que no nacional, se ha tendido a la concentración de algunas de esas pequeñas entidades.

En la mayoría de los países, ha surgido una competencia en el ámbito de las infraestructuras entre las redes telefónicas públicas conmutadas tradicionales (que luego evolucionaron a DSL) y las redes de cable (mejoradas para ofrecer servicios de acceso a Internet). Sin embargo, entre las redes de un mismo tipo (p. ej., entre proveedores de infraestructura DSL o entre proveedores de cable) y de una misma zona la competencia geográfica es muy limitada. En algunos de estos mercados pueden estar presentes otros actores, por la entrada de operadores privados que utilizan la fibra o redes inalámbricas fijas, o redes municipales que hacen uso de las mismas tecnologías. En los países que practican la desagregación, los proveedores de servicios de Internet (ISP) que utilizan las instalaciones de acceso local de los operadores con infraestructura constituyen otra fuente de competencia.

Algunos observadores señalan que la competencia puede surgir también de los operadores móviles. Aunque estas redes suponen sin duda una fuerte competencia para los servicios tradicionales como la telefonía, siguen considerándose un complemento de las redes fijas. Aparte del hecho de que algunos operadores móviles no ofrecen la gama completa de servicios de la oferta cuádruple-play, o son propiedad de los operadores fijos tradicionales, las redes inalámbricas no pueden rivalizar en escala con las redes fijas. Esto es consecuencia de numerosos factores que, como las limitaciones de espectro y las estrategias de precios, promueven patrones de uso diametralmente distintos para los servicios fijos y móviles. El mejor ejemplo de ello es el hecho de que en la mayoría de países entre un 70% y 80% de los datos descargados por usuarios de teléfonos inteligentes lo son a partir de puntos de acceso privados (es decir, vía Wi-Fi instalado en residencias u oficinas).

El nivel de competencia en muchos mercados depende por tanto del rendimiento de la red. En septiembre de 2014, el presidente de la Comisión Federal de Comunicaciones (*Federal Communications Commission* o FCC) de Estados Unidos señaló que el 75% de los hogares estadounidenses pueden elegir entre dos (60%) o tres (15%) ISP con velocidades de descarga de 4 Mbit/s (FCC, 2014). Este porcentaje se reduce a un 25% de los hogares para velocidades de 25 Mbit/s, mientras que otro 20% no tiene ninguna opción disponible a este nivel de servicio. En otras palabras, una proporción considerable de hogares sólo puede acudir a un operador (55%) o en el mejor de los casos optar entre dos operadores (23%) que ofrezcan velocidades de 25 Mbit/s, una situación que el presidente de la FCC considera insuficientemente competitiva (gráfico 4.1). Cabe que la situación haya mejorado a raíz de las mejoras introducidas en las redes por los operadores, como el reciente aumento instrumentado por AT&T de las velocidades máximas, que han pasado de 24 Mbit/s a 45 Mbit/s en determinadas zonas.

Gráfico 4.1 **Tramos de velocidades de banda ancha fija, número de proveedores de banda ancha**



Fuentes: FCC, 2014; Administración Nacional de Telecomunicaciones e Información (National Telecommunications Administration o NTIA) de Estados Unidos. Estos datos corresponden a unas velocidades de descarga/subida de 768 Kbit/s - 3 Mbit/s, que la FCC utiliza como aproximativas de las velocidades de descarga/subida de 4 Mbit/s - 1 Mbit/s. Véase, por ejemplo, FCC, 2010a.

StatLink http://dx.doi.org/10.1787/888933225147

Retos para los responsables de la formulación de políticas y los reguladores: ampliar el abanico de opciones y atender el crecimiento de la demanda

Estados Unidos no es el único país enfrentado a la dificultad de garantizar una competencia suficiente en los mercados fijos. Otros países con territorios geográficos extensos y densidades de población aún menores, como Australia o Canadá, se enfrentan a obstáculos similares para ofrecer opciones e innovación que satisfagan las necesidades de los consumidores. La mayoría de los países de la OCDE han abordado esta situación recurriendo a instrumentos regulatorios, como la desagregación de las instalaciones locales, o con medidas como la separación funcional o estructural. En algunos casos, los países han optado por la inversión pública en redes, normalmente ligada a condiciones de acceso abierto, aunque este tipo de enfoque entraña el riesgo de creación de un monopolio en el suministro mayorista. En otros casos, nuevos actores han entrado en el mercado, tras identificar una oportunidad de negocio o una zona particularmente desatendida por los operadores tradicionales. Por regla general, aquí entran en juego las redes municipales, sobre todo porque el actor existente puede responder a la llegada de un nuevo operador ofreciendo inversiones y servicios ampliados en la misma zona, reduciendo así el atractivo de la inversión para el nuevo operador.

En los mercados móviles la situación es mucho más propicia en toda el área de la OCDE, aunque siguen existiendo retos. El ritmo frenético con el que se innova en el sector inalámbrico en comparación con los mercados fijos es consecuencia de la mayor competencia en el segmento de las instalaciones. Mientras que en las redes fijas los consumidores tienen en el mejor de los casos uno o dos competidores independientes con instalaciones propias, todos los países de la OCDE cuentan como mínimo con tres ORM y la mayoría con cuatro. Tanto en redes fijas como móviles, los ISP utilizan redes desagregadas que posibilitan una competencia sustancial y, en redes inalámbricas, OMV que ejercen presiones competitivas sobre los proveedores establecidos. Sin embargo, la extraordinaria innovación que rodea a las redes inalámbricas comparada con la que registran las redes fijas es sin duda debida, entre otros factores, a la competencia, tal y como se desprende del aumento en los patrones de llamadas móviles o el extraordinario desarrollo experimentado por las aplicaciones. El despegue de los servicios móviles de banda ancha se ha visto también favorecido por los acuerdos entre ciertos operadores móviles y fabricantes de dispositivos móviles, que buscan con ello lograr una ventaja competitiva.

De cara al futuro, el reto para los responsables de la formulación de políticas y los reguladores es preservar y promover la competencia, especialmente allí donde sigue siendo insuficiente. Los mercados móviles han asistido últimamente a un aluvión de fusiones, pero también a entradas significativas en el mercado (veánse las tablas 4.1 y 4.2). En un informe reciente que lleva por título *Wireless Market Structures and Network Sharing* (OCDE, 2014a), la OCDE examinó las consecuencias de un aumento o disminución del número de operadores en los mercados móviles. Aun sosteniendo que idealmente deberían ser las fuerzas del mercado las que determinasen el número de operadores, el informe señaló que la escasez de recursos de espectro y la necesidad de inversiones significativas para desplegar la red apuntan a que los responsables de la formulación de políticas podrían tener que tomar partido y determinar o al menos influir en el número de operadores en los mercados móviles, promoviendo o, dependiendo de las circunstancias, impidiendo las operaciones de concentración.

Recuadro 4.1 **Fusiones móviles en la Unión Europea**

Los reguladores sectoriales y las autoridades de la competencia en general son desde hace tiempo conscientes de la capacidad que los operadores más pequeños tienen de trastocar la dinámica de la competencia en los mercados móviles. En 2006, la Comisión Europea examinó una serie de proyectos de fusión entre operadores móviles, y dio luz verde a la fusión de T-Mobile Austria y Telering, reduciendo así de cinco a cuatro el número de operadores en el mercado austríaco. La empresa resultante de la fusión se convirtió, con una cuota de mercado de entre un 30% y 40%, en el segundo mayor operador del país. T-Mobile Austria/Telering fue el primer "*gap case*" (operación que, obrando efectos unilaterales, no alcanza el umbral de posición dominante) que se examinó en Europa. La Comisión Europea reconoció que Telering se había comportado como una empresa "*maverick*", impulsando la competencia, la innovación y las reducciones de precios. La fusión se autorizó condicionada a la asunción por T-Mobile Austria de una serie de compromisos, que habrían permitido a Austria mantener en el período que siguió a la fusión unos precios móviles inferiores a los aplicados en el conjunto de la OCDE (CE, 2006). Desde 2010, los proyectos de concentración, con o sin éxito, han sido más frecuentes en los países de la OCDE. Habida cuenta de las inquietudes que suscitan, algunas fusiones se rechazaron, mientras que otras fueron autorizadas con condiciones.

En 2013, también en Austria, la Comisión Europea utilizó un método innovador para evaluar el proyecto de fusión entre Hutchinson y Orange Austria, que también fue aprobado con condiciones (CE, 2013). Por primera vez, la Comisión Europea aplicó la metodología llamada *Upward Pricing Pressure* (UPP) para demostrar que las partes objeto de fusión (con una cuota conjunta del 25%) ejercían una presión considerable sobre la otra, pese a su relativamente baja cuota de mercado conjunta, y que la fusión reduciría significativamente la competencia.[1] Como consecuencia de ello, las partes intervinientes en la fusión tendrían un incentivo para incrementar los precios tras la operación. Este enfoque se inspiró en el documento interno de la FCC estadounidense relativo al proyecto de fusión entre AT&T y T-Mobile (FCC, 2011), que acabó abandonándose.

A lo largo de 2014, la Comisión aprobó también sendas fusiones de operadores móviles en Irlanda (O2 Ireland/H3G) y Alemania (Telefonica Deutschland/E-Plus). Ambas operaciones trajeron consigo una reducción del número de operadores de red independientes de cuatro a tres y previeron compromisos a cargo de las partes (CE, 2014a, 2014b). Estos compromisos concernían al acceso a la red por parte de los OMV y, en los casos irlandés y alemán, al establecimiento de una relación comercial entre los ORM y los OMV en términos de capacidad, y no de tarificación por tráfico, lo que debería incentivar la captación de clientes por parte de los OMV. También preveían desinversiones en el espectro radioeléctrico y en determinados activos. Desafortunadamente, en el caso austríaco, las autoridades no consiguieron atraer un cuarto operador, pese a las reservas de espectro, lo que pone de relieve la dificultad que los nuevos operadores encuentran a la hora de penetrar en mercados móviles relativamente maduros.

Tabla 4.1 **Fusiones de operadores móviles en países de la OCDE**

Año	País	Operadores
2005	Países Bajos	KPN adquirió Telfort
2005	Austria	T-Mobile adquirió tele.ring
2005	Chile	Telefónica Movistar adquirió Bellsouth
2007	Países Bajos	T-Mobile adquirió Orange
2009	Australia	Vodafone adquirió Hutchison-3
2010	Reino Unido	Orange y T-Mobile se fusionaron para formar EE
2010	Suiza	Orange proyectó adquirir Sunrise, pero la operación no fue autorizada por los reguladores
2011	Estados Unidos	AT&T proyectó adquirir T-Mobile, pero la operación no fue autorizada por los reguladores
2012	Austria	Hutchison 3G adquirió Orange
2012	Japón	Softbank adquirió eAccess
2012	Grecia	Vodafone proyectó adquirir Wind Hellas, y reducir así el número de operadores a dos, pero los reguladores rechazaron la operación
2013	Estados Unidos	T-Mobile adquirió MetroPCS
		SoftBank adquirió Sprint y Clearwire
		AT&T adquirió Allied Wireless
2013	Alemania	Telefónica adquirió E-Plus
2013	Irlanda	Hutchison 3G UK adquirió Telefonica Ireland
2014	Japón	eAccess se fusionó con Willcom y se convirtió en Ymobile
2014	Colombia	Tigo (móvil) se fusionó con UNE (fijo y móvil). Los reguladores les obligaron a desinvertir en el espectro radioeléctrico
2014	Estados Unidos	AT&T adquirió Leap
2015	México	AT&T realizó una oferta para adquirir Iusacell y Nextel
2015	Japón	Softbank adquirió todas las acciones de Ymobile

Fuente: OCDE (2014a).

Desde 2005, un cierto número de nuevos operadores han hecho acto de presencia en los mercados móviles, especialmente como consecuencia de las subastas de espectro 4G. Chile, Francia, Israel, Polonia y Nueva Zelanda, entre otros países, ya han experimentado por su causa cambios sustanciales en sus dinámicas de mercado, estando previstas nuevas entradas en el mercado húngaro durante 2015 (veáse la tabla 4.2). Sin embargo, cuando se atiende al número total de abonados en todos los mercados de la OCDE, las operaciones de concentración tienden a predominar sobre las entradas, aunque el saldo general de entradas y salidas está más equilibrado de lo que a veces se presenta.

Tabla 4.2 **Entradas recientes en los mercados móviles del área de la OCDE**

Año	País	Operadores
2006	España	3 a 4 (Yoigo)
2007	República Eslovaca	2 a 3 (O2)
2008	Eslovenia	3 a 4 (T-2)
2009	Nueva Zelanda	2 a 3 (2Degrees)
2009	Polonia	4 a 6 (Aero2, Centernet)
2012	Francia	3 a 4 (Iliad/Free Mobile)
2012	Israel	4 a 5 (Golan Telecom (Iliad)
2012	Luxemburgo	3 a 4 (Join Experience)

2013	Chile	3 a 7 (Nextel, VTR)
2014	Hungría	3 a 4 (cuarta licencia concedida en 2014)
2010-13	Canadá	3 a 4
2014	Países Bajos	3 a 4

Fuente: OCDE (2014a).

Consecuencias de política de la compartición de red y de la presencia de Operadores Móviles Virtuales (OMV)

En los últimos años se ha asistido a un uso creciente de la compartición de red entre ORM de países de la OCDE. Esta práctica permite reducir los costos que supone el despliegue de red para un solo operador y extender la cobertura a lugares que, en otro caso, podrían quedar desatendidos, especialmente las zonas rurales. Los partidarios de la compartición de red señalan que evita una reducción de la competencia minorista al tiempo que ayuda a cumplir los objetivos de ORM que de otra forma podrían intentar una fusión.

La compartición de red puede adoptar las siguientes cuatro formas (i) compartición pasiva (p. ej., edificios, mástiles y antenas), (ii) compartición activa (compartición de la red de acceso por radiofrecuencia), (iii) compartición de la red central e (iv) itinerancia de red. La compartición activa puede incluir la compartición de espectro –el uso simultáneo de una red concreta de radiofrecuencia en una zona geográfica determinada por parte de una serie de entidades independientes (ORECE/RSPG, 2011). Conviene señalar que, en este caso, la expresión "compartición de espectro" se refiere a un uso conjunto por parte de dos entidades (generalmente privadas), en contraposición al Acceso Compartido con Licencia (LSA) que, según se expone más adelante, se centra en la utilización de recursos de espectro ya adjudicados bajo licencia a un usuario tradicional.

Un ejemplo de práctica de compartición de red lo ofrece Japón. La Asociación de Infraestructuras de Comunicaciones Móviles de Japón (*Japan Mobile Communications Infrastructure Association* o JMCIA), que incluye entre sus miembros a todos los ORM japoneses, así como a los principales proveedores y desarrolladores de instalaciones, comparte instalaciones situadas en lugares como túneles. Aunque las estaciones base (BTS) son operadas por los ORM de forma independiente, la JMCIA ofrece instalaciones de transmisión entre esas BTS y las antenas.

La compartición de red puede plantear problemas de competencia que conviene abordar antes de ponerla en práctica. Éstos incluyen: (i) efectos unilaterales, (ii) potencial concertación e (iii) intercambio de información. Por ejemplo, un mercado con cuatro ORM y dos acuerdos de compartición puede facilitar la concertación y traducirse en la práctica en un duopolio mayorista. Es por ello que los reguladores y las autoridades de la competencia han de permanecer vigilantes y controlar los acuerdos de compartición. Otro aspecto de la compartición de red que debe considerarse es el papel que los OMV juegan a propósito de la competencia y si ejercen la suficiente presión sobre los ORM. La FCC estadounidense ha manifestado que los OMV no ejercen una influencia significativa en todos los ámbitos de la competencia del sector (p. ej., algunas formas de rivalidad no relacionadas con el precio); por el contrario, los mercados europeos cuentan con una presencia importante de OMV (p. ej., del 16,8% en Bélgica, el 19,5% en Países Bajos y el 13,2% en España, a finales de 2013).[2] Ello indica que los OMV ejercen un mayor peso en la dinámica de la competencia en estos países.

Tendencias hacia la convergencia fijo-móvil

Una tendencia notable en el área de la OCDE es la proliferación de participaciones cruzadas entre los operadores de redes fijas y móviles. Mientras que las redes tradicionales de telecomunicaciones fijas hace tiempo que son propiedad de ORM, los operadores de redes móviles y de cable tienden ahora a fusionarse o a adquirirse entre sí. En 2013-14, Vodafone adquirió ONO y Kabel Deutschland (los mayores operadores de cable en España y Alemania) y Numericable llevó a cabo con éxito la adquisición de SFR en Francia. Entretanto, en 2012, Foxtel (cable) se fusionó con Austar (satélite) en Australia, para completar un servicio nacional de televisión de pago. Foxtel es propiedad al 50% de Telstra, que es el mayor ORM del país.

La industria del cable ha asistido también a importantes operaciones de concentración en muchos países de la OCDE, tanto a escala nacional como internacional. En Estados Unidos, la oferta de Comcast por TimeWarner Cable (el mayor y segundo mayor operadores de cable en el país) está siendo examinada por las autoridades. Algunos creen que una entidad fusionada Time Warner-Comcast traería consigo consecuencias para el sector estadounidense de la televisión de pago, incluso en lo que respecta a la agregación de contenidos y la adquisición de derechos. Comcast ya tiene intereses significativos en empresas de contenidos televisivos (p. ej., Universal Studios, NBC). Además, la entidad que resultase de la fusión se convertiría en un actor principal en las áreas de interconexión y tránsito, dado el control que ejercería sobre una parte sustancial de las redes de acceso a clientes. Otro desarrollo notable es la oferta de AT&T por DirecTV, el mayor Distribuidor Multicanal de Programas Audiovisuales (MVPD) por satélite –un mercado en el que AT&T también está presente. La nueva entidad podría ofrecer todo el abanico de servicios de voz, banda ancha y video, particularmente a través de tecnología móvil.

En 2014, Telefónica anunció su intención de adquirir el mayor proveedor de televisión de pago en España (Digital Plus) por un precio anunciado de 913 millones de USD. Digital Plus posee una cuota de mercado del 63% en términos de ingresos. Si la operación sale adelante, Telefónica controlaría casi el 80% del mercado español de televisión de pago (60% por número de abonados). Los principales motivos para la concentración del mercado en España serían el incremento del costo de los contenidos, especialmente del fútbol en directo, y la disminución del número de abonados de televisión de pago como consecuencia de la crisis económica. Operaciones similares han tenido ya lugar en Australia, donde la mayor red de telecomunicaciones también es propietaria del principal proveedor de televisión de pago, y Canadá, donde las empresas de telecomunicaciones son las principales propietarias de las televisiones. Liberty Global, con sede en Estados Unidos, también está intentando cerrar una serie de adquisiciones de operadores de cable en muchos países de la OCDE. La empresa tiene operaciones de cable en Chile, República Checa, Alemania, Países Bajos, Polonia y otros países de Europa Central y del Este. En 2013, Liberty Global adquirió el mayor operador de cable de Reino Unido (Virgin Media) por 24.000 millones de USD.

Recuadro 4.2 **Concentración y competitividad en el mercado europeo**

La instauración de un mercado interior auténticamente europeo es uno de los objetivos fundamentales de la Unión Europea. [3] Las concentraciones empresariales ocupan un lugar central en el debate sobre la política industrial y la promoción del mercado interior de la Unión Europea. Los sucesivos comisarios europeos a cargo de la Agenda Digital no han dejado de insistir en la necesidad de superar las fronteras nacionales, postulándose a favor de un proceso de concentración que posibilite un mercado digital único. La Asociación Europea de Operadores de Redes de Telecomunicaciones (ETNO) ha sostenido también que un mercado a mayor escala permitiría a los operadores europeos competir de manera más efectiva y posicionarse en las cadenas de valor en las que los proveedores de contenidos por Internet también desempeñan un papel importante.

En cuanto a los mercados de telecomunicaciones, los debates de política pública parecen centrarse en si lo que debe permitirse son las operaciones de concentración de ámbito nacional (p. ej., Austria, Alemania o Irlanda), y no así las fusiones transnacionales (p. ej., Vodafone/ONO, Liberty Global/Virgin Media). Conviene reseñar que la concentración del mercado móvil en Europa parece tener lugar de manera más acentuada dentro de los propios países que como resultado de que los operadores europeos amplíen su presencia para abarcar nuevos países. De hecho, en algunos casos las operaciones entre distintos ORM minoran las participaciones transfronterizas de empresas asociadas de ámbito europeo (p. ej., SFR fue vendida por Vodafone y adquirida posteriormente por una empresa de cable).

A este respecto, se aprecia un cierto desajuste entre los llamamientos a la creación de operadores paneuropeos capaces de competir con sus principales homólogos estadounidenses y chinos, pese a la escasa implantación de éstos en los mercados extranjeros, y la preferencia del sector por las operaciones de concentración de ámbito nacional. La intervención de la Unión Europea en el ámbito de la itinerancia móvil internacional, regulando los precios minoristas y mayoristas desde 2007, constituye un ejemplo de una situación en la que, ante la falta de empresas paneuropeas que ofrezcan a los consumidores soluciones competitivas, los reguladores han creído necesario actuar.

Desde una perspectiva de política pública, es importante garantizar que estas concentraciones de empresas no reduzcan la competencia en los próximos años, como fue el caso con las fusiones de televisiones de pago en Europa en los primeros años del siglo XXI –también en un escenario de aumento del costo de los contenidos. [4] Estas operaciones demuestran que los actores del mercado se están posicionando para sacar partido de las economías de escala y de alcance, por ejemplo con redes troncales y de retorno conjuntas. Si la agrupación de servicios fijos y móviles se convierte en la tónica en un futuro próximo, estos operadores se beneficiarían también de ofertas unificadas y un pronto posicionamiento desde la perspectiva del cliente.

Las operaciones aquí presentadas reflejan la tendencia hacia la convergencia en los países de la OCDE. La misma se estaría produciendo entre redes fijas y móviles, así como entre proveedores de infraestructuras y de contenido o programas de televisión. Algunos de los servicios que ofrecen estas empresas también están convergiendo con Internet y las fusiones deberían observarse a la luz de este fenómeno, ya que sus actores estarían buscando limitar de esa manera la competencia adyacente o posicionarse para competir con otros actores también fusionados.

4.2 Convergencia: paquetes de servicios de comunicaciones y auge de los operadores OTT

Competencia y paquetes de servicios

Los consumidores pueden beneficiarse de paquetes con un descuento respecto de lo que representaría la suma del precio de todos los servicios incluidos si se adquirieran por separado, una facturación unificada y, posiblemente también, servicios innovadores a cambio de un pequeño incremento del precio. Aunque la facturación unificada simplifica las facturas y las hace más comprensibles, también puede complicar las comparativas de precios cuando los servicios agrupados no son fácilmente comparables. En este apartado se abordan algunas de las dificultades que plantea comparar los precios de los diferentes paquetes. Según el Barómetro Especial de la Unión Europea de enero de 2014, un 46% de los hogares de la zona analizada adquirieron un paquete de servicios de comunicaciones, lo que supone un incremento del 3% con respecto a diciembre de 2011.[5] Algunos responsables de la formulación de políticas han intentado hacer más transparentes los precios y las facturas, obligando a los operadores a desagregar los precios de cada componente del servicio (p. ej., Finlandia y Países Bajos para los terminales, o Eslovenia), mientras que en otros países, los operadores ya lo hacen de forma voluntaria.

Un buen ejemplo de práctica de agrupación de servicios es la venta de teléfonos inteligentes con un importante descuento inicial, cuando se adquieren juntamente con un plan de comunicaciones móviles. Esta práctica ha influido significativamente en la adquisición o actualización por parte de los usuarios de sus teléfonos inteligentes. Sin embargo, tal como se señala en el informe de la OCDE *Mobile Handset Acquisition Models*, dicha práctica complica a los consumidores el cambio de operador y, en la mayoría de casos, resulta más gravosa para los consumidores si se tiene en cuenta el costo total de propiedad (plan de comunicaciones móviles y dispositivo) (OCDE, 2013). Entre 2012 y 2014, las ofertas que incluyen sólo la SIM han aumentado su protagonismo y algunos países han promovido medidas de transparencia, como exigir que los operadores desagreguen el precio de los dispositivos en las facturas mensuales (p. ej., Finlandia, Francia, Países Bajos o Eslovenia). En noviembre de 2014, el Ministerio de Asuntos Internos y Comunicaciones de Japón obligó a los operadores a desbloquear los teléfonos móviles vendidos a partir de mayo de 2015, si los usuarios así lo solicitan y sin costo alguno, a fin de hacer más fácil el cambio de operador a los consumidores. Esta medida aumentará las opciones de los usuarios y facilitará el uso de tarjetas SIM de otros operadores –lo que antes resultaba imposible con un dispositivo bloqueado. En la Unión Europea, se está debatiendo una propuesta que permitiría a los consumidores rescindir un contrato seis meses o más después de su firma, sin ninguna compensación más allá del valor residual del dispositivo móvil "subvencionado".[6] En Estados Unidos los terminales están disociándose cada vez más de los servicios móviles, en gran medida como resultado de la competencia y de la demanda de los clientes.

Algunos paquetes de servicios pueden llevar a los consumidores a adquirir elementos que no contratarían si se vendieran por separado. Por ejemplo, un consumidor puede desear contratar un servicio de Internet de banda ancha y recibir también un servicio básico de televisión como parte del paquete. Alternativamente, un usuario que quiera telefonía y televisión puede estar menos interesado en las capacidades de acceso a Internet. Una posible ventaja de este enfoque podría ser el aumento de la penetración del servicio (es decir, el excedente de clientes de un servicio puede ayudar a subvencionar otro elemento

menos valorado) (OCDE, 2011). Este efecto es en general bienvenido, ya que se entiende que el aumento en la captación trae consigo mayores beneficios económicos y sociales, como en el caso del acceso a la banda ancha. En cambio, la agrupación de servicios sin disociación posible puede tener un efecto negativo en la competencia.

Las empresas pueden elegir agrupar un bien o servicio de un mercado competitivo con un bien o servicio sobre el que tienen un cierto nivel de poder de mercado, con el objetivo de restringir el mercado horizontalmente (Rey y Tirole, 2006). En este caso, el bien podría consistir en contenido televisivo *premium*. Por ejemplo, la Oficina del Organismo de Reguladores Europeos de las Comunicaciones Electrónicas (ORECE) ha reconocido que la principal fuente de competencia estriba en la incapacidad de los operadores de ofrecer servicios de televisión de pago (especialmente contenidos *premium*) y por extensión paquetes de oferta triple-play (ORECE, 2010). En efecto, en la mayoría de los países de la OCDE el acceso a contenido televisivo *premium* se ha abordado mediante regulaciones *ex-ante*, legislación sobre competencia y decisiones sobre fusiones. En 2010, la Oficina de Comunicaciones de Reino Unido (*Office of Communications* u OFCOM) impuso (apoyándose en regulación *ex-ante* en materia de radiodifusión) al principal proveedor de televisión de pago (Sky) la obligación de ofrecer sus canales deportivos mayoristas a precios regulados a proveedores terceros.

En Estados Unidos, por razones similares (a saber, el acceso a contenidos, si bien sin relación alguna con los servicios agrupados), la Ley de Cable (*Cable Act*) de 1992 introdujo las Normas de Acceso a Programas (*Program Access Rules* o PAR) a fin de facilitar a los proveedores independientes de televisión de pago el acceso a los contenidos más apreciados por el público. En 2012, la FCC eliminó gradualmente las PAR a la luz del aumento de la competencia auspiciado por los proveedores de servicios por satélite. Con la aparición de los Distribuidores de Vídeo en Línea (OVD) como Hulu y Netflix, las autoridades de la competencia francesa (*Autorité de la Concurrence*) y estadounidenses (DoJ y FCC) han tomado medidas para garantizar que dichos distribuidores puedan adquirir contenidos en condiciones equitativas y razonables. El grueso de estas medidas se ha adoptado en el marco de fusiones. En octubre de 2014, el presidente de la FCC anunció por primera vez que se revisaría la definición de "Distribuidores Multicanal de Programas Audiovisuales" (MVPD) a fin de que los OVD puedan acogerse a las mismas protecciones de las que los proveedores tradicionales de televisión de pago por cable o satélite gozan en Estados Unidos, como la posibilidad de acudir a arbitrajes en el marco de las negociaciones con los programadores. Este esfuerzo por someter a los actores de Internet a la normativa tradicional constituye un primer paso en el camino de la reforma regulatoria.

Los reguladores del sector de las comunicaciones pueden tener también necesidad de supervisar la situación de la competencia en el mercado de los paquetes de servicios, al igual que hacen con los servicios que se venden por separado, a fin de velar por que el recurso a la agrupación de servicios no reduzca la competencia. En 2014, la Autoridad portuguesa de la competencia autorizó la fusión de los dos mayores operadores de telecomunicaciones portugueses –Zon y Optimus (Sonaecom)– tomando como mercado pertinente el segmento de los paquetes de oferta triple-play (PCA, 2013; Pereira et al., 2013). En varios países, los operadores fijos dominantes o los que disfrutan de un poder significativo de mercado tienen prohibido agrupar servicios de manera arbitraria o vienen obligados a ofrecer esos servicios por separado (p. ej., los operadores tradicionales de Alemania, Austria, Bélgica, Corea, República Eslovaca, Eslovenia, Grecia, Irlanda, Italia y Suiza). Dicho esto, la agrupación de servicios, especialmente la mixta, tiene sentido económico en algunos casos, por ejemplo,

cuando permite distribuir los costos fijos entre varios servicios distintos. También crea oportunidades para introducir en el mercado servicios innovadores y ofrece ventajas a los consumidores, como la facturación unificada e incluso ofertas simplificadas.

La convergencia fijo-móvil constituye un problema menos acuciante en el caso de los paquetes de servicios agrupados. Si la competencia se orienta hacia los paquetes de oferta cuádruple-play (con un componente móvil), los actores del mercado sin operaciones móviles pueden verse excluidos, si bien los operadores solamente fijos podrían convertirse en OMV, si así se lo permite el marco regulatorio, para dar oportuna réplica a este tipo de paquetes. En 2014, la OCDE realizó un estudio para evaluar la difusión de las ofertas fijo-móvil en cada uno de los 34 países de la OCDE (OCDE, 2015). Según sus resultados, 61 de cada 104 operadores de banda ancha fija estudiados (en la mayoría de casos tres operadores en cada uno de los 34 países de la OCDE) contaban con una filial ORM y otros 17 llevaban a cabo operaciones de OMV. Sin embargo, en sólo cinco países los tres operadores de banda ancha fija del país contaban con una oferta integrada fijo-móvil. Esos tres operadores eran siempre los mayores proveedores de banda ancha fija de cada país de la OCDE, representando de media más de dos tercios de los abonados de ese segmento. Es menos probable que algunos operadores de banda ancha fija más pequeños no recogidos en el estudio ofrezcan servicios móviles.

Los paquetes de oferta triple-play (banda ancha fija, voz y televisión de pago) se cuentan entre los más populares en la mayoría de países de la OCDE, después de la oferta doble-play (banda ancha fija y telefonía o banda ancha fija y televisión de pago). La oferta cuádruple-play, cuando se ofrece, suele consistir de banda ancha fija, telefonía fija, televisión de pago y servicios móviles, que incluyen a su vez voz móvil, banda ancha y SMS. Con todo, existen también excepciones, como en los países en que los servicios móviles se venden en paquetes sin televisión de pago. En 2012, en España, Telefónica lanzó "Fusión", una serie de planes que combinan servicios fijos y móviles. Estos paquetes, que incluyen banda ancha fija y telefonía y servicios móviles –sin televisión de pago– representaban el 46% de los abonados fijos de banda ancha a finales de 2013 (CNMC, 2014), debido en parte a la réplica de este tipo de oferta por parte de los competidores. En mayo de 2014, el paquete "Fusión" ya no ofrece la posibilidad de excluir la televisión de pago de la oferta. Esta evolución marca un cambio importante en el mercado español de las comunicaciones y plantea posibles problemas de competencia, en particular en relación con el acceso a servicios móviles y contenido televisivo por parte de los competidores.

Convergencia: acceso a cualquier servicio por Internet

Además de por la prestación independiente de servicios OTT, el período 2012-2014 estuvo marcado por el drástico incremento del número de alianzas entre operadores de telecomunicaciones tradicionales y proveedores OTT. Por ejemplo, los operadores de telecomunicaciones tradicionales de Finlandia, Francia, Irlanda, Países Bajos, Nueva Zelanda, Eslovenia, República Eslovaca, España y Suecia ofrecen ahora servicios de música en línea como Spotify o Deezer como parte de sus paquetes. Otros operadores como TDC Play (Dinamarca), Vodafone, NOS y Portugal Telecom (Portugal) y TTNET (Turquía) han preferido desarrollar tiendas de música en línea.

Cabe pensar que algunos acuerdos entre proveedores OTT y operadores de telecomunicaciones tradicionales puedan tener repercusiones significativas en los mercados y el conjunto de la cadena de valor. Es el caso, por ejemplo, de los acuerdos en los que participan proveedores de servicios de vídeo como Youtube, Dailymotion y Netflix. Los

operadores de cable que ofrecen el dispositivo TiVo (p. ej., Virgin Media en Reino Unido, UPC y Comhem en Suecia) han publicitado la inclusión de la aplicación de Netflix como parte del interfaz TiVo.[7] A esta lista se han unido recientemente France Telecom, SFR y Bouygues Telecom en Francia con la inclusión de la aplicación de Netflix en sus descodificadores. Éste sería el caso también de tres operadores de cable menores de Estados Unidos (Atlantic Broadband, Grande Communications y RCN). Aunque estos servicios son accesibles por otros medios (p. ej., televisores conectados o navegadores web), pueden ofrecerse con descuento si se incluyen en un paquete de operadores de telecomunicaciones. Virgin Media en Reino Unido, por ejemplo, fue el primer gran operador del área de la OCDE en publicitar activamente Netflix, ofreciendo durante el segundo trimestre de 2014 sufragar los seis primeros meses de la suscripción a Netflix (gráfico 4.2). En México, el servicio de vídeo en línea Clarovideo se ofrece sin costo adicional en algunos paquetes de Telmex.

Gráfico 4.2 **Oferta VIP Collection de Virgin Media, Reino Unido**

Fuente: Virgin Media, Reino Unido. *www.virginmedia.com/*.

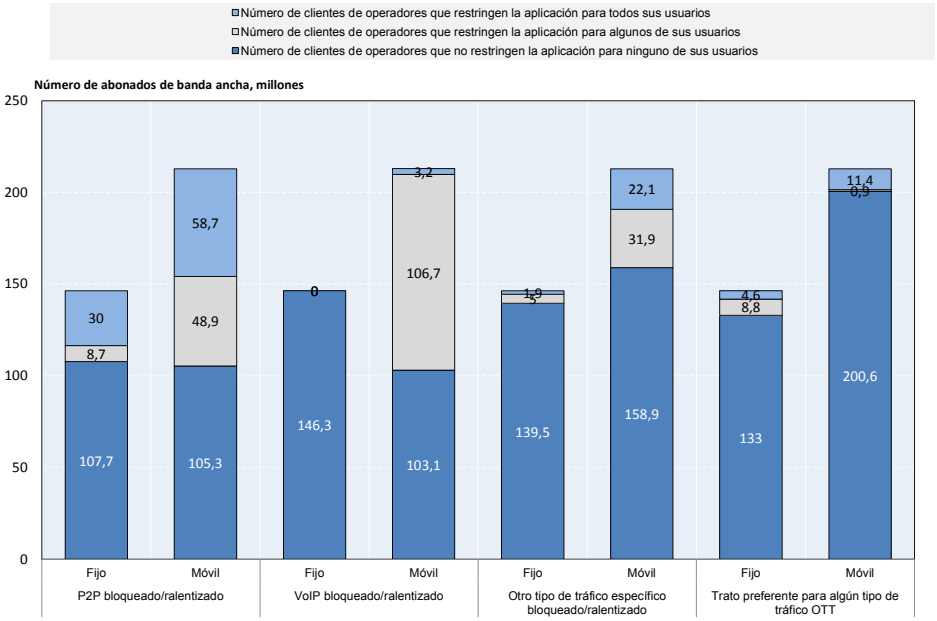
Los proveedores de banda ancha también están optando por la inclusión de otros servicios como forma de reforzar la relación con sus clientes y aumentar su fidelidad. Estos servicios incluyen sistemas de domótica, servicios bancarios o de pagos y mejores características de conectividad, como servicios en la nube o puntos de acceso Wi-Fi. Los servicios de domótica constituyen un buen ejemplo de cómo los proveedores de infraestructura de telecomunicaciones pueden sacar provecho de su presencia física (redes hasta las instalaciones de consumidores y empresas) para colaborar con proveedores de servicios de seguridad. En Canadá, Rogers Communications está anunciando servicios de vigilancia del hogar como parte de sus paquetes, con la misma intensidad que Internet, televisión y telefonía, subrayando así el influyente papel que la estrategia de marketing de la empresa reserva a este tipo de servicios. Llamadas internacionales VoIP mediante redes Wi-Fi es otro servicio adicional que ofrecen los proveedores móviles, como Fastweb en Italia o AT&T en Estados Unidos. Mientras los servicios OTT como Skype o Viber, por nombrar dos, prestan un servicio similar, la inclusión de una aplicación por parte de los operadores podría suponer un ahorro para los clientes e incluso deparar una mejor experiencia al consumidor. La introducción de la voz sobre LTE (VoLTE) ha dado un impulso incluso mayor al mercado. En lugar de requerir una aplicación separada para llamar por Wi-Fi, los teléfonos que soportan llamadas Wi-Fi utilizando telefonía IP VoLTE hacen uso de cualquier

conexión Wi-Fi disponible para establecer la llamada, incluso cuando se encuentren en un país diferente. Este servicio está ya disponible en operadores como Sprint.

Ajustar los marcos de política y regulatorios a los nuevos paradigmas de convergencia es una tarea no exenta de dificultades. Dado que el principio de neutralidad tecnológica exige que los servicios similares operen sujetos a las mismas normas y condiciones, su aplicación plantea retos fundamentales a la mayoría de marcos regulatorios vigentes, puesto que Internet y los servicios tradicionales de telefonía y televisión provienen de entornos diametralmente distintos. Avanzar en la reforma regulatoria en pos de marcos tecnológicamente neutros favorecerá el establecimiento de un conjunto de normas más claras que permitan mejorar la eficiencia del mercado. Una de las dificultades de actualizar el marco regulatorio estriba en la medición de la producción y la distribución de contenidos por Internet (incluyendo los flujos monetarios y los modelos económicos asociados), para lo que se recomienda la adopción de un enfoque centrado en la demanda y no en la oferta.

Otro problema puede plantearse cuando los operadores de red bloquean un servicio OTT alegando que "canibaliza" los ingresos que obtienen por determinados servicios. Por ejemplo, el plan de datos que los consumidores suscriben para contratar un servicio VoIP puede traer consigo una reducción de las tarifas habituales de telefonía. Algunos reguladores han realizado estudios para determinar el alcance de estas prácticas. Por ejemplo, una investigación conjunta de la Oficina del ORECE y la Comisión Europea reveló que más del 50% de los operadores móviles, ponderados en función de su número total de usuarios, habían bloqueado o ralentizado aplicaciones de VoIP respecto de la totalidad o algunos de sus usuarios (ORECE, 2012) (gráfico 4.3). Un número cada vez mayor de operadores evitan estos problemas simplemente cobrando por los datos e incluyendo voz y texto como parte integral del paquete. Una serie de países han promulgado legislación para garantizar la neutralidad de la red y prohibir el bloqueo y la discriminación arbitraria de servicios (véase más adelante).

Gráfico 4.3 **Operadores que aplican algún nivel de restricción, ponderados en función del número total de sus usuarios**



Fuente: ORECE, 2012.

StatLink http://dx.doi.org/10.1787/888933225155

Televisores conectados

Muchos proveedores de infraestructuras de comunicaciones han expresado preocupación ante la posibilidad de que los nuevos servicios de vídeo OTT (p. ej., Netflix o Hulu) puedan causar un "tsunami de datos", amenazando el funcionamiento general de Internet. Según algunas estimaciones, aunque el tráfico de Netflix representa el 30% de la carga pico en Estados Unidos, la sostenibilidad de las redes e inversiones no parece estar amenazada. Si las redes siguen invirtiendo, es poco probable que el aumento del tráfico de datos llegue a hacerse insostenible, ya que la tasa de crecimiento del tráfico medio y de pico, en términos relativos respecto de un nivel superior, se sitúa en su nivel más bajo y sigue cayendo (OCDE, 2014b). Es más probable que, en caso de producirse un cuello de botella, éste se localice entre dos redes específicas –o sistemas autónomos, para ser precisos– y no afecte a Internet en general.

Los servicios de vídeo OTT se han caracterizado por una innovación técnica y comercial considerable. Como respuesta, los proveedores tradicionales de televisión terrestre y de pago están migrando cada vez más su contenido hacia Internet. Por ejemplo, la empresa sueca Magine ofrece servicios de televisión en línea y Grabación de Vídeo Digital (DVR) en la nube tanto en Suecia como en Alemania y España. En países como Australia (Optus), Francia, Suiza (FilmOn) y Estados Unidos (Cablevision) se han lanzado servicios DVR en red y en la nube. En algunos casos, han sido objeto de demandas judiciales, lo que viene a subrayar lo inadecuado que resultan los marcos regulatorios actuales para abordar los servicios de video por Internet.

Lo anterior contrasta con lo relativamente rígidos que son los mercados de televisión de pago tradicionales, donde en muchos casos las licencias de contenidos están sujetas a normativas estrictas y los mercados están relativamente concentrados. En 2014, la Comisión Europea abrió una investigación de mercado sobre las licencias de contenido transfronterizas en virtud de las cuales los derechos que se atribuyen sobre determinados contenidos están sujetos a una "exclusividad territorial absoluta". Por ejemplo, alguien abonado a la liga alemana de fútbol, "*Bundesliga*", a través del proveedor líder de televisión de pago, no puede ver los partidos si reside en Francia. A su vez, puede o no haber un proveedor de televisión interesado en adquirir esos derechos en el país galo.

Los Distribuidores de Vídeo en Línea (OVD) podrían intensificar considerablemente la competencia en los mercados de vídeo, siempre y cuando toda la cadena de valor se beneficie de ese refuerzo de la competencia y de la transparencia, y que los marcos regulatorios evolucionen hacia una mayor neutralidad tecnológica. Por su parte, algunos de los principales actores están empezando a ofrecer servicios IP, sin depender de si el usuario tiene cable o satélite, o una suscripción de televisión de pago de transición. En Estados Unidos, por ejemplo, HBO de Time Warner y CBS anunciaron el lanzamiento de servicios independientes de *streaming* en 2014, similares a los que ofrecen Hulu Plus y Netflix. Esas ofertas, que ya son habituales en los países nórdicos, pueden extenderse a otros países del área de la OCDE, proporcionando así a los consumidores acceso a servicios de televisión a la carta.

4.3 El debate de la neutralidad de la red

El debate en torno a la neutralidad de la red afecta a cuestiones complejas relacionadas con la priorización del tráfico y puede abordarse desde dos ángulos. El primero tiene que ver con factores que inciden en la capacidad de los usuarios de acceder a contenidos y servicios, como la diferenciación mediante precios, la calidad del servicio o el bloqueo de acceso (p. ej., el bloqueo de servicios VoIP). El segundo está relacionado con los acuerdos comerciales que posibilitan el intercambio de tráfico entre redes (es decir, interconexión y tránsito). Ambas perspectivas se refieren a la relación entre los usuarios y su ISP, al que pagan por el acceso a Internet, así como a los términos y condiciones en los que las redes aceptan intercambiar tráfico. En Estados Unidos, la mayoría de los debates de política acerca de la neutralidad de la red se han centrado en el último kilómetro (el último tramo de conexión hasta el hogar o la empresa),[8] aunque la FCC ha intentado profundizar en los efectos que los acuerdos comerciales entre los ISP y proveedores terceros tienen sobre la apertura de Internet.

La literatura económica relativa a la neutralidad de la red es relativamente reciente, pero evoluciona con rapidez. Se examinan aspectos tales como las prácticas de gestión de redes, la bilateralidad de los mercados de interconexión de Internet, aspectos relacionados con la innovación o el monopolio sobre la terminación, llegándose a conclusiones que no son definitivas o que dependen demasiado de las hipótesis formuladas. En Kramer et al. (2013) se ofrece un estudio de la literatura económica acerca de la neutralidad de la red.

Neutralidad de la red y servicios de acceso a Internet

Si se modifican las condiciones de acceso a determinados contenidos, servicios o redes, particularmente en lo que respecta a la calidad, pueden surgir limitaciones para los usuarios de la red, que podrían afectar a la capacidad de los usuarios de otras redes de comunicarse con ellos. Toda limitación injustificada de estas comunicaciones, sin el consentimiento del usuario y que vaya más allá de la necesaria gestión de la red, podría dar lugar a niveles de calidad diferentes para rutas de red alternativas que, incluso utilizando todas ellas tecnología IP (p. ej., el servicio de vídeo del propio ISP), no siempre tratan el tráfico de la misma manera. Además del potencial efecto de "fragmentación" que resultaría de impedir a un usuario el acceso a Internet –por contraposición a la prestación de un servicio por un tercero independiente– las restricciones de acceso podrían repercutir en Internet como plataforma para la innovación.

Una serie de países de la OCDE han introducido legislación para garantizar la neutralidad de la red y han prohibido el bloqueo o la discriminación arbitraria de servicios. En 2010, Chile se convirtió en el primer país de la OCDE en legislar a favor de la neutralidad de la red, seguido de Países Bajos (2011) y Eslovenia (2012). Entretanto, en abril de 2014, durante los preparativos de NETmundial, un foro internacional sobre la gobernanza de Internet celebrado en São Paulo, el Congreso brasileño aprobó la Ley Marco de Protección de los Derechos Civiles en Internet ("*Marco Civil da Internet*"), que hace de la neutralidad de la red la norma en Internet (si bien su reglamento de desarrollo tiene aún que ser aprobado mediante el pertinente Decreto presidencial; veáse el capítulo 1, recuadro 1.3). Italia sigue un proceso similar con una consulta pública iniciada en octubre de 2014 en torno a una declaración de principios sobre los derechos en Internet. Entre otras cosas, la declaración propone un "derecho fundamental de acceso a Internet" y la neutralidad de la red.

En el área de la OCDE se carece de un enfoque unificado respecto a la neutralidad de la red y los marcos de política difieren entre países. En algunos de ellos, las disposiciones sobre la neutralidad de la red se han establecido conjuntamente con el sector, como el modelo noruego de corregulación, o las "Directrices sobre neutralidad de la red y gestión del tráfico de Internet" de Corea, publicadas en diciembre de 2011. Por su parte, Reino Unido se ha decantado por la autorregulación, poniendo el acento en la transparencia y la competencia con miras a que los consumidores reciban datos suficientes para tomar decisiones informadas. Los países europeos abordan la neutralidad de la red aplicando enfoques que van desde la autorregulación hasta la legislación vinculante. Para evitar la fragmentación del mercado único de la UE, la Comisión Europea se ha marcado como objetivo establecer normas claras en todo el ámbito de la UE para proteger la apertura de Internet. Se está debatiendo una propuesta legislativa en la Unión Europea que garantice que los usuarios finales tengan libertad para acceder y distribuir información y contenido, o para utilizar las aplicaciones y servicios de su elección. La propuesta protege un Internet abierto no discriminatorio que posibilite la prestación de unos servicios innovadores sujetos a unos requisitos específicos de calidad. El Parlamento Europeo adoptó su posición en la propuesta de 3 de abril de 2014 y el Consejo confirió un mandato negociador a la Presidencia letona el 4 de marzo de 2015. Las conversaciones entre las instituciones se iniciaron en marzo de 2015.

El 12 de marzo de 2015, la FCC estadounidense adoptó la resolución "Protegiendo y promoviendo un Internet abierto" (*Protecting and Promoting the Open Internet*), que estipula tres normas muy claras aplicables al servicio de acceso a Internet de banda ancha, tanto fijo como móvil, prohibiendo el bloqueo, la ralentización y la priorización previo pago (FCC, 2015). Con arreglo a esta nueva normativa, se prohíbe a los proveedores de acceso a Internet de banda ancha bloquear, en el marco de una gestión razonable de la red, contenido legal, aplicaciones, servicios o dispositivos que no supongan un peligro. En cuanto a la ralentización, la norma prevé que los ISP tengan prohibido, en el marco de una gestión razonable de la red, impedir o ralentizar el tráfico legal en Internet según el tipo de contenido, aplicación o servicio, o la utilización de dispositivos que no suponga un peligro. Los ISP no priorizarán contenidos previo pago. La "priorización previo pago" se refiere a la gestión de la red de un proveedor de banda ancha para favorecer de manera directa o indirecta un tipo de tráfico respecto de otro, mediante técnicas que incluyen el control de tráfico, la priorización, la reserva de recursos u otras modalidades de gestión preferencial del tráfico, ya sea a cambio de contraprestaciones (económicas o de otro tipo) por parte de un tercero, o para beneficiar a una entidad asociada. Para abordar cualquier problema futuro que las nuevas prácticas planteen, la resolución prevé una norma de conducta estándar que prohíbe a los ISP interferir de forma excesiva o menoscabar de manera arbitraria la capacidad de los consumidores de elegir, acceder y utilizar el contenido legal, las aplicaciones, los servicios o los dispositivos que prefieran, o la capacidad de los proveedores de poner a disposición de los consumidores contenido legal, aplicaciones, servicios o dispositivos. La gestión razonable de la red no se tendrá por una contravención de esta norma. La Comisión estará facultada para abordar cada caso de prácticas cuestionables de manera independiente y para orientar acerca de los factores que habrán de tenerse en cuenta en la aplicación de la norma en la práctica. La resolución refuerza asimismo la norma sobre transparencia adoptada en 2010 tanto para usuarios finales como para proveedores de contenidos, aplicaciones, servicios y dispositivos, en particular, obligando a los proveedores de banda ancha a divulgar en todo momento sus tarifas promocionales,

gastos y recargos, y los límites o consumos de datos autorizados; añadiendo la pérdida de paquetes como indicador del rendimiento de la red que debe publicarse, y exigiendo que se notifique a los consumidores las "prácticas en red" que puedan afectar sensiblemente la utilización por su parte del servicio (FCC, 2010b).

Asimismo, la resolución establece que la Comisión podrá atender reclamaciones y adoptar las medidas de cumplimiento adecuadas si determina que las actividades de interconexión de los ISP no son equitativas y razonables. La resolución reclasifica el acceso a Internet de banda ancha como un servicio de telecomunicaciones conforme al Capítulo II de la Ley sobre Comunicaciones (*Communications Act*), si bien excluyéndolo de sus disposiciones principales, como la regulación de tarifas, la presentación de tarifas y la desagregación.

En Canadá, la Comisión de Radiodifusión y Telecomunicaciones de Canadá (*Radio-television and Telecommunications Commission* o CRTC) publicó un marco sobre neutralidad de la red en 2009. Dicho marco orienta al sector de telecomunicaciones acerca de la utilización de prácticas correctas de gestión del tráfico. Cuando estas prácticas sean necesarias, el documento estipula que deberán tomarse medidas económicas (p. ej., límite mensual de uso y gastos cuando se sobrepase) siempre que sea posible; las medidas técnicas (p. ej., la priorización de tráfico) deberán aplicarse sólo como último recurso, y bloquear o ralentizar tráfico urgente estará prohibido sin la aprobación previa por parte de la CRTC. La política precisa que los ISP deben ser transparentes en la gestión del tráfico que circula por sus redes.

Intercambio de tráfico entre redes: interconexión y tránsito

El modelo de intercambio de tráfico en Internet funciona extraordinariamente bien y ha sido un elemento fundamental para que crezca de forma rápida y universal. Esencialmente, cada usuario paga por su propio acceso a Internet. A su vez, los ISP se comprometen a ofrecer conectividad con el resto de Internet mediante interconexión directa o tránsito. La compra de tránsito permite a un ISP alcanzar todas las redes del mundo. La interconexión permite a dos ISP intercambiar tráfico de forma directa, eludiendo a los proveedores de tránsito. Mediante la interconexión, los ISP pueden reducir sus costos, ya que no necesitan adquirir tránsito para ese tráfico. Para ahorrar, los ISP establecen o utilizan puntos neutros (IXP), donde pueden interconectarse con múltiples redes al mismo tiempo. Los mayores puntos neutros pueden presentar hasta 600 redes conectadas y más de 3 Tbit/s de tráfico. Entretanto, la compra de tránsito les permite alcanzar de forma más económica redes allí donde no disponen de instalaciones.

Según una encuesta reciente realizada en el marco de un informe de la OCDE sobre 4.300 redes con hasta 140.000 intercambios directos de tráfico en Internet, un 99,5% de los acuerdos de interconexión se concluyen de manera informal, sin contratos por escrito ni pagos por los intercambios de datos. Además, en muchos IXP existen acuerdos multilaterales para la utilización de los llamados servidores de rutas, que permiten a cientos de redes intercambiar tráfico de forma gratuita con cualquier red que se una al acuerdo. Entre las partes en estos acuerdos se encuentran la red troncal de Internet, redes de acceso y distribución de contenidos, además de universidades, organizaciones no gubernamentales, entidades públicas y empresas de todo tipo.

Conforme al actual sistema voluntario, los operadores tienen el incentivo de expandir e invertir en sus redes para llegar a nuevos socios, y de colaborar con otras redes para establecer nuevos IXP donde no los hay, por el ahorro en costos de tránsito que ello

supone. En efecto, se han creado puntos de interconexión en cada rincón del planeta y los principales proveedores de contenidos y Redes de Distribución de Contenidos (CDN) han expandido sus redes hasta ellos –tanto en países desarrollados como en desarrollo. Esto les ahorra, a ellos y a sus clientes –incluyendo los ISP con los que se conectan y sus clientes– miles de millones de USD cada año, posibilitando además una mejora de la calidad del servicio. Aumentar el número de IXP ayuda a que el tráfico local continúe siendo local, descongestiona los enlaces entre regiones y estimula la inversión en redes locales. Por ello, la OCDE sigue fomentando que los países desarrollen y utilicen estos puntos neutros.

Las CDN han evolucionado durante la última década hasta convertirse en actores importantes a la hora de reducir los costos de tráfico tanto para los proveedores de contenidos como para los ISP y conseguir mejoras globales en términos tanto de calidad como de rendimiento. Akamai es la mayor CDN del mundo con al menos 50 competidores globales y regionales, algunos de los cuales forman parte de las redes de tráfico, como Level 3. Algunos operadores tradicionales de telecomunicaciones, como TDC en Dinamarca, han desarrollado sus propias CDN. La posibilidad de cerrar acuerdos con múltiples CDN ofrece diversas opciones a los ISP y a los operadores de telecomunicaciones. Habitualmente, las CDN mantienen servidores, acuerdos de interconexión y conectividad de red en un gran número de países, lo que evita posibles problemas de congestión y eleva el rendimiento de la red en términos tanto de latencia como de capacidad de interconexión.

Algunos observadores sostienen que las CDN constituyen un tipo especial de red, distinto de los proveedores de contenidos y los operadores de telecomunicaciones. Sugieren que las CDN ofrecen a los consumidores carriles de alta velocidad no neutrales, pero sólo para los sitios web que son los suficientemente grandes para permitírselo. Esta opinión parece equivocada desde varios puntos de vista. A nivel técnico, las redes no pueden distinguir entre CDN, proveedores de contenido u operadores de telecomunicaciones. Para el protocolo de encaminamiento BGP, todos los números de Sistemas Autónomos (AS) son iguales y pueden proporcionar el mismo servicio. A nivel comercial, una CDN evita a sus clientes tener que desplegar y gestionar servidores globales y negociar con cientos de redes los costos de interconexión y tránsito. La mayoría de los clientes no presentan la dimensión necesaria para que les resulte rentable invertir en servidores y acuerdos de IXP y de interconexión, por lo que recurrir a una CDN les permite obtener las mismas ventajas sin tener que soportar esos costos de inversión. Sin embargo, algunos de los principales actores de Internet, como Google, Microsoft y Netflix, cuentan con sus propias soluciones de tipo CDN, y Apple y Facebook parecen estar trabajando en soluciones similares. Netflix, por ejemplo, estimó que, gracias a su CDN OpenConnect optimizada para su tráfico, lograba una ganancia del 20% en términos de eficiencia en el uso de sus equipos y recursos de red, por contraposición a los servicios de las CDN de mercado que no están optimizadas para ese tráfico. Ese CDN puede propiciar un mejor rendimiento y ahorros de costos en equipos y tránsito IP, no sólo para Netflix, sino también para los ISP con los que se interconecta. Muchos sitios web más pequeños y locales no usan servicios CDN porque los costos superan los beneficios, o pueden obtener los mismos beneficios interconectando directamente con redes locales, o ubicando sus servidores en múltiples instalaciones compartidas.

Por tanto, Internet ha traído consigo el desarrollo de un eficiente mercado de conectividad, basado en acuerdos contractuales voluntarios. Operando en un entorno muy competitivo, carente en gran medida de regulación u organización centralizada, el modelo de intercambio de tráfico de Internet ha propiciado una bajada de los precios, ha estimulado la eficiencia y la innovación, y ha atraído las inversiones necesarias para mantenerse a la

altura de la demanda. Sin embargo, cuando se llevan a cabo negociaciones comerciales y no existe suficiente competencia, un operador puede aprovechar su posición para imponer precios más elevados a los demás. En estos casos, los ISP tienen la opción de eludirse unos a otros. Éste es un motivo clave del éxito de Internet en los mercados competitivos.

Cuando no existe la suficiente competencia minorista, se plantea la cuestión de si los consumidores están recibiendo el servicio por el que están pagando. Resolver este problema puede ser complicado dado que Internet es una red de redes, donde cada red es responsable de proporcionar conectividad y tráfico a sus propios clientes. No obstante, el sector informático está desarrollando soluciones para estudiar e informar a las partes interesadas sobre cuestiones como la congestión de la red y sus causas. Un ejemplo de ello es el proyecto que están desarrollando conjuntamente para Estados Unidos el laboratorio de informática e inteligencia artificial del *Massachusetts Institute of Technology* y el *Centre for applied internet Data analysis* (CAIDA/USCD). En 2014, las conclusiones del informe preliminar no revelaron una congestión generalizada en los ISP estadounidenses, atribuyendo la mayor parte de la congestión a usos comerciales específicos, y sí que los litigios de interconexión se resolvían aparentemente en el marco de negociaciones comerciales. La realización de proyectos similares en otras partes del mundo contribuiría enormemente a informar a los responsables de la formulación de políticas y a los reguladores.

Neutralidad de la red y tipo cero

Si el tráfico que los consumidores envían y reciben a través de Internet se computa en una parte pero no así respecto de otra parte específica, el sector utiliza la expresión "tipo cero" para referirse a esta última. Aunque esta expresión se utiliza principalmente en el contexto de los datos móviles, se ha aplicado tanto a servicios de banda ancha fijos como móviles. Históricamente, los límites de datos en planes de banda ancha fijos son habituales sólo en una minoría de países de la OCDE, como Australia, Bélgica, Canadá, Islandia, Irlanda y Nueva Zelanda. En otros, pueden existir políticas de uso equitativo con diferente grado de aplicación. En los mercados móviles, que están normalmente sujetos a umbrales de datos muy inferiores, el tipo cero puede traer consigo consecuencias importantes para las dinámicas competitivas.

El tipo cero puede presentarse de distintas formas. Una de ellas es cuando los ISP lo aplican a sus propios contenidos o a los de socios preseleccionados que ofrecen desde el contenido de la pantalla de entrada que ve el cliente del ISP, hasta contenido exclusivo (como servicios de vídeo o música) que los consumidores pagan al contratar el paquete. En Australia, por ejemplo, algunos ISP adquieren los derechos de los principales eventos deportivos. El acceso a esos contenidos por uno de sus clientes no computa a efectos de su límite de datos. En cambio, si el cliente de otro ISP accede a esos mismos contenidos a través de Internet, debe abonar una suscripción al servicio y su ISP computará los datos consumidos a efectos de su límite de consumo. Es habitual, por tanto, que los ISP ofrezcan servicios como juegos u otro contenido, que no computan a efectos del límite de consumo del cliente.

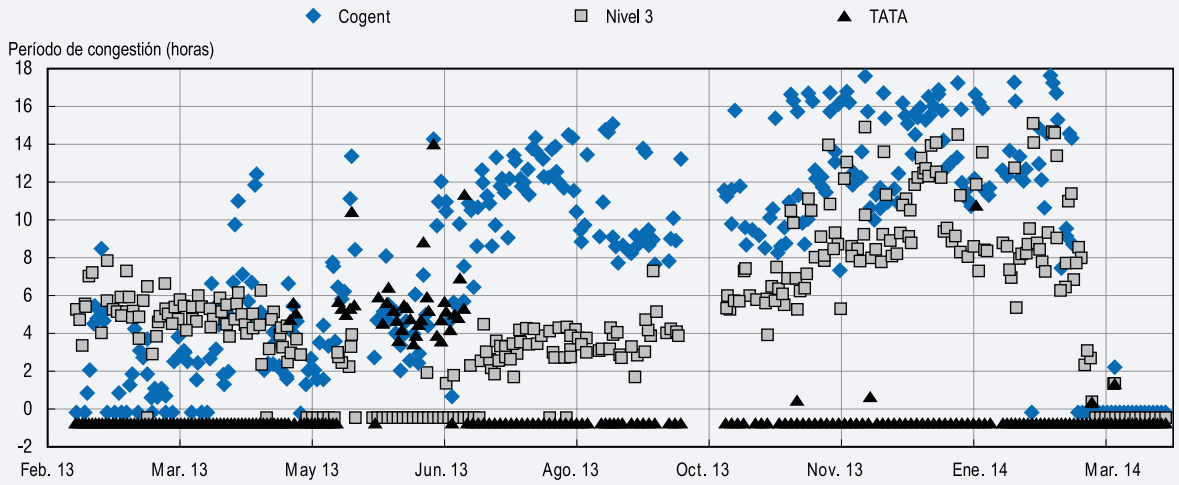
Algunos operadores móviles se asocian explícitamente con un servicio de vídeo o música. Otros operadores, como T-Mobile en Estados Unidos, crean una "lista blanca" de servicios de música que no computan a efectos de la cuota de datos del cliente. En Hungría, T-Mobile adopta un enfoque distinto, facturando gastos suplementarios por ofrecer acceso de tipo cero a determinados servicios, como el vídeo o las redes sociales. Hasta la fecha, los reguladores han tomado posturas distintas a propósito de esta práctica. En Canadá, Chile,

Eslovenia, Países Bajos y Noruega, los reguladores han declarado expresamente que el tipo cero es contrario a la competencia o lo sancionan con multas por infringir la regulación nacional sobre neutralidad de la red. En otros países, varios operadores llevan a cabo estas prácticas en distintas formas sin que los reguladores hayan actuado.

Recuadro 4.3 **Litigios de interconexión entre Comcast y Netflix**

En la segunda mitad de 2013, se inició entre Comcast y Netflix un litigio por un problema de congestión. Mediciones de tráfico efectuadas por el MIT y el USCD pusieron de manifiesto la existencia de congestión hasta principios de 2014. En febrero de 2014, para subsanar esta situación, se informó de que ambas empresas habían llegado a un acuerdo para intercambiar tráfico directamente. Desde ese mismo momento, la congestión en esos enlaces, que se localizaba en redes de tránsito seleccionadas por Netflix, tocó a su fin (Clark et al., 2014a).

Duración estimada de la congestión en enlaces que conectan tres redes principales con Comcast



Fuentes: Clark et al., 2014a, 2014b.

StatLink http://dx.doLorg/10.1787/888933225165

Aunque los litigios de interconexión pueden ser consecuencia de negociaciones comerciales en las que la degradación de la calidad es utilizada como moneda de cambio, estos litigios no suelen causar preocupación entre los reguladores, ya que a ambas partes siempre tendrán la posibilidad de adquirir tránsito para conectar con la otra. Tales litigios sólo suscitan inquietud entre los reguladores cuando la competencia y transparencia resultan insuficientes para que consumidores y redes puedan tomar decisiones fundamentadas. Si, como parece probable, Netflix pagó a Comcast por la interconexión directa entre las dos redes, Comcast estaría percibiendo ingresos de sus propios clientes por ofrecer servicios como Netflix, además del canon que paga la propia Netflix (es decir, Netflix traslada esos costos a sus clientes). Algunos economistas consideran que ello configuraría un mercado bilateral; sin embargo, esa situación excluye toda posibilidad de tránsito competitivo para Netflix. La cuestión clave es si los consumidores tienen la suficiente capacidad de elección para obtener un servicio como Netflix a través de un ISP alternativo o, dado que los servicios de vídeo de Netflix y Comcas pueden considerarse en cierta medida sustitutivos, Netflix tiene suficientes proveedores de tránsito competitivos para llegar a sus clientes. Desde el punto de vista de Comcast, el objetivo es maximizar el retorno de la inversión en redes y servicios.

La interconexión directa fue la solución a la situación de congestión de tráfico entre Netflix y Comcast. Sin embargo, en lugar de utilizar interconexión o tránsito para facilitar el intercambio, las partes utilizaron un modelo que a veces se conoce como “interconexión de pago”. En estos casos, una red accede a pagar a otra por el intercambio de tráfico, pero no por que esta red lleve ese tráfico hasta una tercera red (lo que se

Recuadro 4.3 **Litigios de interconexión entre Comcast y Netflix** (cont.)

conocería como tránsito). Netflix declaró que pagó por la interconexión directa porque no pudo encontrar una oferta de un proveedor de tránsito que no estuviera congestionado o simplemente le exigían pagar por la interconexión a través de un tercero. Algunos de los principales ISP proponen tarifas de interconexión basadas en el principio de que "paga la red que envía el tráfico" porque creen que la situación es similar a los pagos de acceso de terminación que son habituales en telefonía. Sin embargo, a diferencia de los mercados telefónicos, los de interconexión suelen considerarse mercados competitivos. En el mercado telefónico, casi todos los reguladores de la OCDE han hallado un monopolio de terminación por el lado del acceso a la red. Esencialmente, el asunto es el mismo, ya que ambas redes intercambian tráfico argumentando que añaden más valor al intercambio y que esa debería ser la base de la relación. Históricamente, esto se resolvió en el mercado de interconexión y tránsito, ya que ninguna red era lo suficientemente grande para no necesitar tránsito para alcanzar el resto del mundo. Esto, por tanto, dejaba abierta una vía alternativa con el tránsito, si ambas no podían conectarse directamente por motivos de localización o diferencias comerciales.

Garantizar una competencia suficiente en el acceso local, sin eliminar el poder de monopolio sobre la terminación, racionaliza los comportamientos porque empodera a los consumidores. Además, tal como se examina a continuación, la experiencia de Australia y Nueva Zelanda a principios de siglo con un mercado no competitivo de interconexión y tránsito demostró que los ISP y los proveedores de contenido pueden acordar conectarse directamente utilizando el acceso "tipo cero" para contenido de Internet como herramienta competitiva.

Otro ejemplo de tipo cero puede darse cuando hay una gran diferencia en los precios del tráfico dentro de la red y el tráfico al exterior (entendiéndose por éste el que ofrece el propio ISP y aquellos con los que tiene interconexiones gratuitas, o el contenido que se transmite a través de una red IP de tránsito). En países con escasa competencia en los mercados de tránsito o de retorno, las relaciones de interconexión directa suponen un beneficio tanto para el ISP como para el proveedor de contenido. Permite a los ISP y proveedores de contenido intercambiar tráfico sin pagar por ello, y ese ahorro puede trasladarse a los clientes. Esto no sería posible sin la interconexión, o donde el tránsito es caro. Este tipo de acuerdos están muy extendidos en países que presentan umbrales mensuales de datos muy bajos, debido a los elevados precios de tránsito. A medida que esos umbrales aumentan, por el efecto de la competencia y el descenso de los precios de tránsito, el tipo cero pierde importancia a la hora de atraer a usuarios, ya que al usuario le supone poca diferencia utilizar contenido de tipo cero cuando el límite mensual es elevado o inexistente.

En Australia, los bajos umbrales de datos, que son consecuencia de las elevadas tarifas de tránsito, han hecho del tipo cero un instrumento competitivo. Los ISP y proveedores de contenido más pequeños, como emisoras de radio, intercambiaron tráfico directamente y los ISP repercutieron las reducciones de costos a sus clientes mediante el tipo cero. Esto permitió a los consumidores con bajos umbrales de datos descargarse audio de estas emisoras –una opción que no hubiera sido atractiva si el tráfico hubiera sido computado. Si la regulación hubiera obligado a estos ISP a tratar este tráfico de la misma forma que el de cualquier otro proveedor de contenidos con el que no estuvieran interconectados, se habrían distorsionado los incentivos de interconexión y tránsito. En otras palabras, la capacidad de reducir costos mediante interconexiones, y de repercutir esos ahorros en sus clientes, hacen posible que los ISP y las emisoras de radio se beneficien juntamente con los usuarios. Por otro lado, incluso si los ISP hubieran repercutido en sus precios minoristas los costos medios, es decir, los de contenidos de interconexiones directas y de tránsito, los

consumidores australianos no habrían tenido la posibilidad de conectarse al servicio de radio sin hacer uso de su límite de consumo.

Cuando la competencia de mercado es insuficiente, los grandes proveedores de tránsito con una importante base de usuarios pueden no verse incitados a celebrar acuerdos de interconexión. Pueden intentar lograr que los proveedores de contenido, como emisoras de radio, celebren acuerdos de interconexión pagada y de tránsito con ellos para acceder al tiempo a sus propios clientes y a los de otros ISP. Una empresa en esa posición tendería a no aplicar el tipo cero a los servicios de los proveedores de contenidos que se ofrecen fuera de su propia red. Excluir el tipo cero favorecería por tanto a este actor dominante, ya que ni los ISP competidores ni los proveedores de contenidos podrían ofrecer un servicio sin límite de datos.

En mercados con umbrales de datos más elevados o sin límite, como es el caso del acceso fijo a Internet en la mayoría de países de la OCDE, no se presta especial importancia al tipo cero. En redes móviles, que suelen presentar límites más bajos, la práctica está mucho más extendida que en el caso de las redes fijas. Los incentivos pueden ser diferentes de los de las redes fijas, donde suele haber muchos más ISP, especialmente en mercados con bucle local desagregado.

Otra modalidad de tipo cero se da en países en desarrollo, donde es cada vez más habitual. Algunos servicios populares de Internet, como Facebook, WhatsApp, Twitter, Wikipedia o Google, se han aliado con los operadores de telecomunicaciones para ofrecer acceso de tipo cero a sus servicios. Sin embargo, debe señalarse que estos productos no ofrecen acceso a Internet, sino sólo a un número limitado de sitios web. El objetivo es utilizar estos sitios web como gancho para fomentar un mayor uso de Internet entre los consumidores. Este enfoque puede también ayudar a lograr objetivos sociales, al incluir acceso ilimitado a sitios como Wikipedia o a sitios web gubernamentales o de información sobre salud. En algunos casos, la práctica de aplicar el tipo cero a ciertos servicios explica por qué algunos usuarios afirman no utilizar Internet, aunque utilicen Facebook o Wikipedia.

La rápida proliferación de estas ofertas en países en desarrollo se debe sin duda a varios factores. El primero es que algunos de estos países presentan unos mercados móviles extremadamente competitivos, con hasta seis ORM nacionales. Un segundo factor es que los consumidores de estos países son muy sensibles a los precios y, en muchos casos, no han tenido acceso a Internet con anterioridad debido a la baja penetración de las redes fijas. En estos casos, conviene tanto al ISP como al proveedor de contenido estimular un uso que podría tener consecuencias económicas y sociales para el desarrollo en general.

Aunque el tipo cero puede favorecer la competencia y presentar aspectos beneficiosos para el desarrollo económico y social, los reguladores deben permanecer atentos. Las experiencias previas en países de la OCDE han mostrado que el tipo cero resulta menos problemático cuando aumenta la competencia y se incrementan o se prescinde de los límites de consumo. De hecho, puede ser una herramienta válida para incrementar la competencia. Prohibir el tipo cero puede tener consecuencias en un mercado con escasa competencia en el tránsito, y puede reducir la efectividad de la interconexión. Sin embargo, en cualquier mercado con una competencia limitada en el acceso, el tipo cero podría afectar a la competencia entre proveedores de contenidos. Por ejemplo, una situación en la que el proveedor dominante de contenido ofrece tipo cero y sus competidores no (y la posición del proveedor le permite optar por interconexiones de pago en lugar de interconexiones gratuitas) puede impedir que empresas nuevas o innovadoras entren en el mercado. De

igual forma, una situación en la que el ISP ofrece servicios de gran volumen con un límite de datos bajo podría también distorsionar la competencia.

El tipo cero debe examinarse caso por caso o mercado a mercado. Aunque puede mejorar y aumentar la competencia en algunos casos, existe el riesgo de abuso de posición dominante. La transparencia supone una salvaguardia importante en estos casos. Algunas páginas web de tipo cero, por ejemplo, no cobran a los usuarios por el contenido, pero computan los datos descargados en forma de anuncios –algo que puede no quedarle claro al usuario. Además, aunque muchos consumidores pueden entender que el tipo cero es un servicio adicional del paquete, las tarifas que ofrecen acceso ilimitado a un paquete de servicios, y cobran por el acceso que queda fuera de ese paquete, pueden resultar complejas. Aquí es donde la competencia puede jugar un papel clave. Los mercados abiertos traerán consigo planes de precios competitivos, con acceso a todo Internet –el motivo del auge actual de la banda ancha – y no sólo a un puñado de servicios populares de Internet susceptibles de terminar encerrados en un "jardín vallado".

4.4 Redes fijas avanzadas y regulación

Mejora de la red fija: fibra, VDSL, vectorización y DOCSIS

Entre 2012 y 2014, aumentó sustancialmente el uso de la banda ancha FTTH (fibra hasta el hogar) en varios países de la OCDE. En diciembre de 2013, Japón y Corea seguían a la cabeza con un 60% de suscripciones de banda ancha que utilizan esta tecnología. El uso de FTTH también crece en otros países. En España, Turquía y Reino Unido, la penetración de la fibra sigue situándose por debajo de la media de la OCDE de 16,6 suscripciones de fibra por cada 100 suscripciones de banda ancha fija (respectivamente 5,2, 14,3 y 10,4), pese a haber registrado tasas de crecimiento interanuales del 80%. En Irlanda, Eircom anunció un servicio FTTH en octubre de 2014, para conectar 65 ciudades a velocidades de hasta 1 Gbit/s. El servicio competirá con la empresa conjunta de Vodafone y ESB, autorizada por la Comisión Europea y que obtuvo 563 millones de USD en fondos públicos para hacer llegar el servicio de banda ancha de alta velocidad a 50 ciudades, o 500.000 instalaciones, sobre la red de electricidad de ESB, ofreciendo acceso abierto a operadores terceros.

Pese al aumento en la cobertura de las redes FTTH, la mayoría de los abonados de banda ancha siguen dependiendo del cable de cobre y coaxial. Una cuestión fundamental estriba en cómo maximizar la utilidad de las redes actuales de cobre y cable coaxial hasta que se sustituyan completamente por la fibra. Las decisiones regulatorias y políticas sobre este tema tendrán un impacto significativo en la evolución de la competencia y la transición hacia un entorno basado exclusivamente en la fibra. Los costos de despliegue de la FTTH son significativos y existen varias tecnologías rivales como la fibra hasta el nodo (FTTN) y los híbridos fibra-coaxial (HFC) que ofrecen un rendimiento cercano al de la FTTH, siempre que los bucles locales sean cortos. Sin embargo, algunas de estas tecnologías resultan difícilmente compatibles con medidas de estímulo de la competencia como la desagregación del bucle local, y hacen que para la empresa la situación resulte algo más complicada que el simple análisis costo-beneficio. Por ejemplo, para tecnologías como el VDSL2 han de practicarse ajustes técnicos en las redes que hacen imposibles o inviables soluciones tradicionales para el acceso de terceros (como la desagregación del subbucle). En estos casos, los reguladores deben estudiar detalladamente si estas tecnologías, su implantación o sus topologías pueden restringir la competencia en el mercado.

Independientemente de si la tecnología FTTH se impone en los próximos años, continuará coexistiendo durante algún tiempo con tecnologías FTTN como la vectorización VDSL2 o G.fast. VDSL2 puede ofrecer velocidades de descarga de 80-100 Mbit/s en bucles cortos (400-800 metros) y reducir las necesidades de inversión a corto plazo de 1.500 USD a 500 USD por abonado para un escenario dado (WIK, 2014). Para mejorar el rendimiento y aumentar las velocidades de descarga, la tecnología de vectorización estima el efecto de interferencia de los pares de cobre cercanos y resta en tiempo real la señal estimada interferente de esos pares de la señal original. Por desgracia, la vectorización, al menos en su primera generación, puede ocasionar problemas de competencia, ya que no produce los resultados deseados si hay más de un operador en la misma arqueta. Cuando se utiliza, resulta imposible o poco práctico desagregar el subbucle y requiere que el mismo proveedor gestione todos los subbucles de un grupo de cables de cobre.

Estos problemas pueden no ser importantes en países en los que no se exige la desagregación del subbucle (ORECE). De forma más general, la disponibilidad de productos mayoristas en redes FTTN depende en gran medida de la tecnología (p. ej., punto a punto o punto a multipunto). Más recientemente, algunos reguladores han aprobado productos mayoristas virtuales que replican las características de las soluciones físicas, como la desagregación del bucle local (LLU). Por ejemplo, el Acceso Virtual Desagregado al Bucle Local (VULA) es una solución activa que posibilita un control considerable de las características de las conexiones virtuales y que podría sustituir a la desagregación LLU para redes de fibra hasta que sea posible la desagregación de la fibra.

Al menos cuatro países europeos (Alemania, Austria, Bélgica y Dinamarca) han adoptado decisiones regulatorias que permiten al operador tradicional desplegar la vectorización, siempre que se den ciertas condiciones para compensar la imposibilidad de proceder a la desagregación del subbucle (SLU) como solución al efecto. La desagregación del subbucle se utiliza en algunos países para redes FTTN y permite a los operadores alternativos el acceso a un bucle local parcial.[9] Por ejemplo, *Bundesnetzagentur*, la autoridad reguladora alemana, permite que los operadores desplieguen la vectorización e impidan el acceso a terceros en ciertas arquetas, conforme al principio de que el primero en llegar es el que se queda con el servicio, siempre que ofrezcan acceso mediante productos virtuales equivalentes a la desagregación física, y se comprometan a implantar la vectorización antes de un año.

Los proveedores de banda ancha por cable están sosteniendo el ritmo de los avances tecnológicos, especialmente en lo que hace al incremento de sus velocidades, y en muchos casos ofrecen productos superiores a los de los proveedores de DSL. Algunas soluciones DOCSIS 3.0 ofrecen velocidades de banda ancha comparables a las de los proveedores FTTH. En Estados Unidos, Comcast ofrece velocidades de descarga/subida de 505/100 Mbit/s, a la par de la de muchos operadores FTTH. En Reino Unido, los principales proveedores de cable como Comcast o Virgin Media están probando DOCSIS 3.1, cuyas especificaciones fueron publicadas por CableLabs a finales de 2013.[10] DOCSIS 3.1 puede llegar a ofrecer velocidades de descarga de hasta 10 Gbit/s.

Iniciativas públicas para extender la cobertura de red y las velocidades

El creciente uso de banda ancha móvil para servicios de datos está alentando una mayor integración entre las redes fijas y móviles. La tercera generación de redes móviles y, concretamente, la tecnología LTE, exigen introducir mejoras en la red móvil con estaciones base conectadas a la red principal del operador mediante fibra. De hecho, los cuellos de botella que impiden dar servicio a un mayor número de usuarios móviles de banda ancha

desde una estación transmisora pueden estar en la red fija de retorno. A la vez que aumenta la cobertura LTE, los operadores están invirtiendo también en las redes de retorno que alimentan las estaciones transmisoras LTE.

En su mayoría, los mercados de retorno entre las principales ciudades de los países de la OCDE son muy competitivos. Existe un gran número de proveedores de conectividad que ejercen la suficiente competencia como para garantizar que los precios sigan bajando acompasadamente con los avances tecnológicos. Sin embargo, las zonas rurales siguen constituyendo un problema en muchos países de la OCDE.

Los países en desarrollo podrían estar abocados a enfrentar retos significativos para extender la conectividad de banda ancha de retorno a zonas alejadas de las grandes ciudades. Algunos ejemplos son países con zonas remotas u orografías complicadas, como la Cuenca del Amazonas en Brasil, o Colombia, Ecuador y Perú. En 2011, en Colombia, por ejemplo, la empresa conjunta mexicana Total Play/TV Azteca se adjudicó el concurso para desplegar la Red Nacional de Fibra con el objetivo de conectar 753 localidades a la red de retorno de fibra, con una inversión total de 640 millones de USD (financiada en una tercera parte por el gobierno). TV Azteca también se hizo con la Red Nacional de Fibra de Perú, que conectará 180 de las 195 capitales de provincia del país. En una segunda fase espera alcanzar 1.850 distritos. En países como Nicaragua o Perú, donde el transporte fluvial es habitual, los cables de fibra óptica se están desplegando a lo largo de los ríos para conectar las comunidades situadas en sus márgenes. Los gobiernos de Colombia, Ecuador y Perú están financiando redes de fibra, priorizando la conectividad de retorno y troncal, lo que permitirá a los ISP llegar más fácilmente a los clientes, y poder hacerlo a un precio inferior, pues podrán acceder a esas redes a precios regulados. En otros países, los proyectos de infraestructura de banda ancha con financiación pública se orientan a tipos distintos de redes. En algunos casos, se utilizan enlaces por microondas como infraestructura de retorno en lugares con una red fija deficiente.

En México, la Reforma Constitucional aprobada en 2013 incluyó una red móvil mayorista nacional en la banda de los 700 MHz, junto con infraestructura fija propiedad de la Comisión Federal de Electricidad, permitiendo así sortear a los proveedores independientes los obstáculos existentes, a saber, los excesivos precios que el operador tradicional tiene establecidos para la conectividad de retorno y troncal. El enfoque de México dedicará toda la banda del dividendo digital (90 MHz en la banda de 700 MHz) a la red inalámbrica mayorista nacional. Este planteamiento es inédito en el área de la OCDE, si bien la red LTE de Ruanda ya se está desplegando en el marco de una colaboración entre el gobierno y operadores del país, y Kenia tiene planes para hacer lo propio en 2015.[11] La red de México, que se espera lanzar en 2018, aún se ha de licitar y será probablemente con un formato de colaboración público-privada. El Congreso mexicano también establecerá si la banda de 700 MHz queda exenta de pagar tasas por uso del espectro. Su éxito dependerá en gran medida de si las tarifas mayoristas, que estarán reguladas y ligadas a una serie de condiciones de calidad y cobertura, son lo suficientemente bajas para que los proveedores de servicio, incluidos los operadores existentes, decidan utilizar la red.

En Europa Septentrional, las redes de fibra están despegando sobre todo gracias a que los proveedores municipales de suministros públicos están aprovechando su base de clientes para ofrecer servicios de banda ancha mediante tecnología de fibra. Los municipios de otros países, como Grecia, Italia o Estados Unidos, han lanzado iniciativas similares, aunque las introducidas en los países nórdicos, sobre todo Suecia, son las que han producido el mayor efecto en términos de acceso a la población. Este país ha invertido

grandes sumas de dinero público en redes alternativas, sobre todo en la forma de redes urbanas municipales. Las redes municipales suecas presentan tres puntos principales en común: (i) propiedad pública, (ii) presencia geográfica limitada y (iii) énfasis en la fibra. De acuerdo con un estudio, estas redes ofrecen a los consumidores una mayor capacidad de elección y reducen su dependencia de los operadores tradicionales (Sandgren y Molleryd, 2013).

En abril de 2009, el gobierno australiano creó NBN Co. para desplegar una red nacional de fibra para banda ancha, en colaboración con el sector privado. El objetivo era conectar el 90% de los hogares australianos, escuelas y centros de trabajo con velocidades de hasta 100 Mbps con tecnología de fibra FTTP. En una fase posterior, el proyecto preveía la adquisición de los activos de cobre del operador tradicional. En 2014, el gobierno australiano llevó a cabo un análisis costo-beneficio para evaluar si una combinación tecnológica de fibra hasta las instalaciones (FTTP) y FTTN podía ofrecer, en unión con la tecnología inalámbrica fija y por satélite, un resultado mejor para las zonas rurales y remotas del país. Siguiendo las recomendaciones de este análisis, el gobierno australiano está priorizando la tecnología FTTN sobre la FTTP, basándose en que supondría un ahorro de 16.000 millones de USD y acortaría el tiempo necesario para el despliegue (Gobierno australiano, 2014). En Nueva Zelanda, el gobierno ha lanzado la iniciativa de Banda Ancha Ultra-Rápida para expandir y desarrollar los servicios de banda ancha. El proyecto tiene por objetivo conectar al 75% de los neozelandeses con banda ancha ultra-rápida en 2020, y las escuelas, hospitales y el 90% de las empresas en 2015. La iniciativa posibilitará velocidades de descarga de hasta 100 Mbit/s y de subida de hasta 50 Mbit/s. El gobierno está contribuyendo con 1.050 millones de USD (1.350 millones de NZD) al programa.

En la Unión Europea, la Agenda Digital para Europa establece tres objetivos principales de conectividad en términos de velocidades de descarga: (i) cobertura de banda ancha para el 100% de los ciudadanos de la UE; (ii) banda ancha rápida en 2020: cobertura de banda ancha de 30 Mbit/s o más para el 100% de los ciudadanos de la UE; y (iii) banda ancha ultrarrápida en 2020: el 50% de los hogares europeos deberían tener contratadas conexiones por encima de los 100 Mbit/s. La Unión Europea ha fomentado la adopción de planes nacionales de banda ancha orientados a la consecución de estos objetivos y los Estados miembros están trabajando para cumplirlos mediante una serie de medidas, como iniciativas para reducir los costos del despliegue y facilitar la implantación o la financiación pública de redes de banda ancha.

Otros países también han establecido objetivos de conectividad a muy alta velocidad (p. ej., 100 Mbit/s o más). Islandia tiene como objetivo una cobertura de banda ancha a 100 Mbit/s para el 70% de hogares y centros de trabajo en 2014, y el 99% en 2022. En Estados Unidos, el Plan Nacional de Banda Ancha (*National Broadban Plan*) de 2010 espera llegar a 100 millones de hogares con banda ancha de 100/50 Mbit/s en 2020. El programa de actuaciones del plan prevé más de 60 intervenciones, procedimientos e iniciativas para la puesta en práctica de sus recomendaciones. Éstas incluyen "Conectar la América Rural" (mediante una reforma completa del Fondo de Servicio Universal), "Conectar a los Estadounidenses con Bajo Nivel de Ingresos" y "Conectar a las Comunidades Nativas Americanas" mediante, por ejemplo, la promoción de un mayor uso del espectro por parte de estas comunidades.

En la mayoría de países miembros de la OCDE y en países terceros se están llevando a cabo iniciativas para extender el acceso a zonas rurales y remotas, ya sea en el marco de una única iniciativa o mediante diferentes programas, con distintas variaciones y objetivos dependiendo de la situación de partida en cada país. En octubre de 2014, el gobierno

indonesio lanzó el "Plan indonesio de banda ancha", que persigue ofrecer acceso fijo de banda ancha a todas las oficinas del gobierno, hoteles, hospitales, escuelas y espacios públicos en 2019, con velocidades de al menos 2 Mbit/s. En tablas que están disponibles en Internet puede consultarse una lista exhaustiva de estos planes y objetivos de banda ancha de los países de la OCDE.[12]

Cables y pasarelas internacionales

La conectividad internacional desempeña un papel principal a la hora de conectar las empresas, los ciudadanos y los gobiernos a Internet. Los cuellos de botella en la conectividad internacional suponen una seria amenaza para la expansión del acceso a Internet, especialmente en los países en desarrollo (OCDE, 2014c). Se ha avanzado sustancialmente en los últimos años con el tendido de nuevos cables submarinos internacionales alrededor de África, mientras que en América Latina se han anunciado planes para mejorar la conectividad regional e internacional. Los responsables de la formulación de políticas están enfrentando los retos que plantea la banda ancha internacional en colaboración con empresas que han encontrado oportunidades de negocio en unos países donde la mayoría de la población no está todavía conectada. Un ejemplo de esta evolución es el crecimiento previsto de la infraestructura de comunicación móvil en África. En noviembre de 2014, el grupo de torres telefónicas nigeriano IHS anunció que había captado 2.600 millones de USD entre recursos propios y deuda para financiar los gastos en infraestructura. Se prevé un gran crecimiento del negocio de torres móviles en África, debido a la mucha demanda acumulada de banda ancha móvil que existe en este continente.

Un ejemplo de este tipo de colaboración es el anuncio realizado por Google y operadores de telecomunicaciones de Brasil (Algar Telecom), Uruguay (ANTEL) y Angola (Angola Cables) de una inversión de 400 millones de USD para un nuevo cable submarino entre Brasil y Estados Unidos. Telebras, un operador público brasileño, está invirtiendo 185 millones de USD en el despliegue de un nuevo cable que unirá Brasil con Portugal. El nuevo cable es uno de los varios que se están tendiendo en la zona para expandir el acceso a Internet y reducir los precios de conectividad de banda ancha. Telmex/AMX también ha invertido en un nuevo cable que enlazará Cancún en México con Estados Unidos y otros países de la zona, incluyendo Brasil, República Dominicana y Guatemala. En 2011, la Unión de Naciones Suramericanas (UNASUR) propuso el despliegue de un anillo de fibra suramericano, que enlazaría las redes nacionales de fibra ya existentes mediante una serie de pasarelas acordadas. Algunos países han mantenido contactos bilaterales para avanzar en estas iniciativas, aunque el proyecto está todavía lejos de completarse.

Pese a los numerosos compromisos contraídos para expandir la conectividad y reducir los precios, algunos países siguen aplicando políticas que restringen la conectividad, elevan los precios y reducen las opciones para los consumidores. Este es el caso de algunos países asiáticos y africanos, como Ghana o Pakistán. En Pakistán, por ejemplo, el gobierno creó un cartel para establecer los precios de las llamadas entrantes internacionales, elevando

las tarifas de 0,02 USD a 0,088 USD. Como consecuencia de ello, el tráfico cayó de 2.000 a 500 millones de minutos, con lo que no se registró un aumento de los ingresos, y sí una gran pérdida de bienestar para los consumidores. Estas políticas contrastan con la de otros países en desarrollo, como India, donde una drástica bajada de las tarifas internacionales de terminación, junto con la fuerte competencia interna, han hecho crecer considerablemente el tráfico (gráfico 4.4).

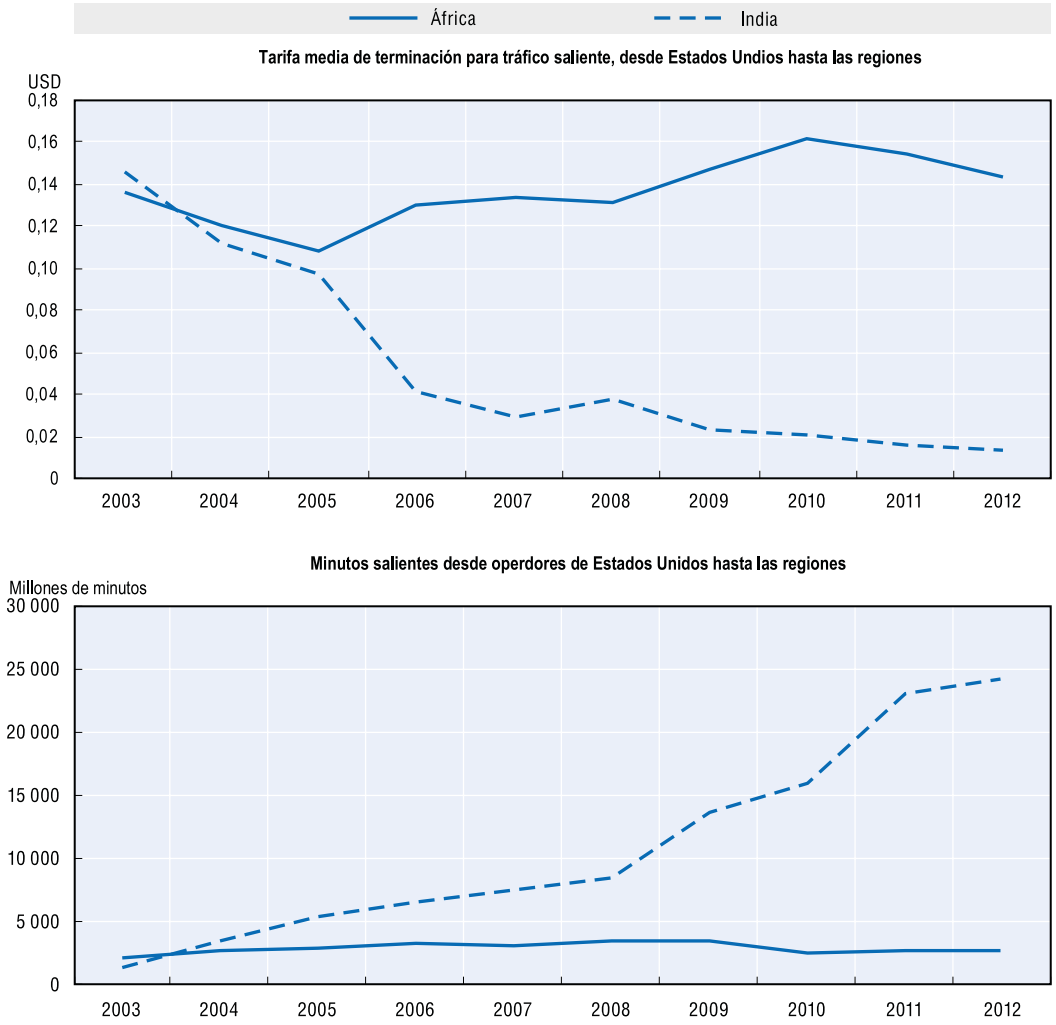
Novedades de política en torno al protocolo IPv6

El Protocolo de Internet (IP) define el espacio de direcciones de Internet. El número de direcciones que define la versión 4 del Protocolo de Internet (IPv4), la versión que se emplea desde que Internet empezó a utilizarse comercialmente, se está agotando. Existe un sucesor de IPv4 desde 1998, conocido como IPv6. Sin embargo, la adopción de este protocolo ha sido lenta, aunque se ha intensificado significativamente en los últimos dos años. Datos del Centro de Información de Redes para la Región Asia-Pacífico (APNIC) apuntan a un aumento de la penetración global del IPv6 entre los usuarios, que habría pasado de un 0,71% a mediados de 2012 a un 2,53% a finales de octubre de 2014.

Gobiernos e instituciones no gubernamentales de la comunidad técnica, como la Sociedad de Internet, han intentado facilitar la transición a IPv6 mediante la difusión de mejores prácticas para su implantación, y publicando información sobre despliegues IPv6. Aunque estos esfuerzos son valiosos, ya que ayudan a informar sobre los eventuales costos y beneficios de la adopción, la disponibilidad de cierto tipo de información para los encargados de la toma de decisiones es aún mejorable. Algunos esfuerzos por coordinar los comportamientos de los principales ISP y proveedores de contenidos, como la publicación de datos de penetración IPv6 a través de fuentes como World IPv6 Launch, han tenido éxito. Si bien la tasa de adopción sigue siendo muy baja, estas políticas han conseguido influir en cierta manera en el comportamiento de los usuarios más avanzados. Sigue abierta la cuestión de hasta qué punto estas políticas serán efectivas para fomentar la adopción de la plataforma IPv6 por parte de otros usuarios.

En 2012, el gobierno belga lanzó un plan para la introducción de IPv6. Entre las iniciativas que preveía se contemplaba la exigencia por parte del gobierno federal de que las administraciones federales, regionales y locales y las universidades habilitasen sus sitios web, servicios en línea, y redes y servicios públicos para que estuvieran disponibles tanto en IPv4 como IPv6. El plan también establecía condiciones relacionadas con IPv6 para contratos públicos, y exigía que las empresas del sector de TIC incluyeran IPv6 en sus planes de desarrollo. A octubre de 2014, Bélgica es el país con mayor adopción IPv6 en la OCDE. Otros países de la OCDE, como Canadá, República Checa, Francia, Corea, Suecia y Estados Unidos han emprendido iniciativas a nivel nacional para promover el desarrollo y la adopción de servicios IPv6.

Gráfico 4.4 **Tarifas medias de terminación para tráfico saliente, desde Estados Unidos hasta las regiones (arriba), minutos salientes desde operadores de Estados Unidos hasta las regiones (abajo)**



Fuente: Basado en OCDE (2014d).

StatLink http://dx.doi.org/10.1787/888933225177

4.5 Novedades en torno a las comunicaciones inalámbricas

El espectro radioeléctrico sigue siendo uno de los pilares de la economía digital. Cualquier interacción inalámbrica debe transmitirse mediante ondas electromagnéticas capaces de transmitir señales con una tasa de error lo suficientemente baja como para permitir la comunicación, ya sea mediante recursos exclusivos o compartidos.

Numeración y Comunicación entre Maquinas (M2M)

Las Comunicaciones entre Máquinas (M2M) representan un salto cualitativo en la escala de Internet, con la posibilidad de que miles de millones de dispositivos se conecten en los próximos años. Aunque en el capítulo 6 de este informe se aborda el tema M2M en profundidad, pueden resaltarse ya las principales implicaciones de política de las comunicaciones M2M. En particular, la gestión de los recursos de numeración es crucial para poder avanzar en este ámbito. En algunos casos, los números son un recurso limitado, como consecuencia del diseño de los planes de numeración, y deben usarse de forma

eficiente. Históricamente, los recursos de numeración se han asignado a los operadores de telecomunicaciones, que a su vez los asignaban a los usuarios finales de los servicios de comunicaciones. A medida que la mayoría de países OCDE han avanzado en la liberalización, se han tenido que diseñar nuevos mecanismos, como la portabilidad de los números, para adaptar su gestión a la nueva situación competitiva. Con la llegada de las comunicaciones M2M y los beneficios obvios de que las empresas (p. ej., fabricantes de automóviles o de dispositivos GPS) gestionen sus propios recursos de numeración, han de encontrarse nuevos modelos que mejoren la flexibilidad.

Se prevé que la comunicación entre máquinas sea uno de los principales motores de crecimiento e innovación de la economía digital en la próxima década (véase el capítulo 6). En 2014, Países Bajos fue el primer país en reformar la normativa de numeración a fin de permitir que las redes privadas tuvieran acceso a intervalos de números móviles o de Identidad Internacional de Abonados del Servicio Móvil (IMSI).[13] La principal ventaja de este cambio normativo es que ofrece a las empresas, especialmente a las grandes usuarias de servicios móviles, mayor flexibilidad para decidir cómo prestar servicios M2M transfronterizos. Esto supone un avance importante que los responsables de la formulación de políticas de todos los países deberán tener un cuenta con miras a garantizar la competitividad del sector de las comunicaciones móviles y su capacidad de responder a la rápida evolución de la demanda en el mercado móvil. En el mismo sentido, Alemania ha lanzado una consulta pública sobre el uso de identificadores de números o IMSI (*Bundesnetzagentur*, 2014). En la mayoría de los países, las empresas tienen que establecerse como OMV para poder disponer de números. Flexibilizar este requisito y permitir que las empresas en general puedan disponer de números e IMSI flexibilizaría el mercado y permitiría cambios entre operadores (como en el caso de los OMV). En la actualidad, esto no es práctico por motivos económicos, ya que deberían sustituirse miles o millones de dispositivos para instrumentar el cambio.

Recursos de espectro: hacia un marco eficiente de adjudicación

El notable crecimiento experimentado por las tabletas y los teléfonos inteligentes ha hecho que muchos gobiernos y organismos de gestión del espectro asignen nuevas bandas de frecuencia para comunicaciones móviles. La Conferencia Mundial de Radiocomunicaciones (*World Radio Communications Conference* o WRC) de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (ITU) se celebrará en Ginebra en noviembre de 2015 (WRC 2015). Las cuestiones referidas al espectro se están abordando ya en sus reuniones preparatorias. Decisiones tomadas en Conferencias WRC anteriores facilitaron la reasignación de la banda del "dividendo digital" (700 u 800 MHz, según la zona). La ITU ha desarrollado una metodología para estimar las necesidades espectrales de los países, que tiene en cuenta el cambio tecnológico y la utilización de las comunicaciones.

Muchos países han invertido grandes esfuerzos en aumentar los recursos de espectro destinados a las comunicaciones, como se desprende de la puesta a disposición del dividendo digital y de otras iniciativas. Estos temas son prioritarios para los responsables de la formulación de políticas de muchos países. En 2010, por ejemplo, el presidente de Estados Unidos firmó el Memorando presidencial "*Unleashing the Wireless Broadband Revolution*" en el que solicitó al gobierno federal que pusiera 500 MHz de espectro federal o no federal a disposición de la banda ancha comercial, tanto fija como móvil (Casa Blanca, 2010).

Un enfoque global de esta cuestión exige la producción de inventarios y proyecciones de uso del espectro y de hojas de ruta. Los inventarios documentan todas las bandas, incluyendo su uso y ocupación, mientras que las proyecciones de uso y las hojas de ruta identifican las necesidades de un determinado país o región. Existe un amplio ramillete de circunstancias a considerar, como por ejemplo posibles interferencias perniciosas o los usos actuales del espectro, tanto civiles como militares. Un ejemplo de proyección de uso es el documento *Five-Year Spectrum Outlook*, publicado en septiembre de 2014 por Australia. En él se fija la estrategia del regulador australiano (*Australian Communication Markets Authority* o ACMA) en respuesta a las demandas de espectro y se esboza el programa de trabajo para el período 2014-18 (ACMA, 2014). El Programa de Política del Espectro Radioeléctrico de la Unión Europea (RSPP) también ha puesto el acento en los inventarios de espectro y en el criterio decisorio de las políticas de gestión de los recursos espectrales (Parlamento Europeo y Consejo de Europa, 2012), y tiene asimismo en cuenta las cargas administrativas, las prioridades de política y los usos actuales del espectro. En marzo de 2013 se presentó también en Canadá el documento *Commercial Mobile Spectrum Outlook*, similar al australiano, y que abarca el período que va hasta finales del 2017.

Espectro bajo licencia

El procedimiento tradicional para la puesta a disposición del espectro son las licencias exclusivas. Más recientemente, el uso de espectro sin licencia ha resultado ser una fuente notable de innovación y se utiliza para complementar las licencias exclusivas en otras bandas. Las tecnologías Wi-Fi y RFID demuestran que la asignación de espectro sin licencia, conjuntamente con dispositivos de baja emisión y una intensa reutilización espacial del espectro, puede brindar mayor autonomía a consumidores y empresas, y satisfacer sus necesidades de conectividad inalámbrica.

Un número cada vez mayor de países de la OCDE está estudiando la posibilidad de extender el uso sin licencia a otras bandas de espectro. Por ejemplo, Francia está celebrando consultas sobre otras bandas fuera de los actuales 2,4 o 5 GHz (5.150 a 5.350 MHz y 5.470 a 5.725 MHz). Concretamente, el debate en curso se centra en el uso de segmentos adicionales de la banda de 5 GHz, teniendo en cuenta la necesaria protección de los usuarios actuales de la banda (radares meteorológicos, satélites de observación terrestre y sistemas de transporte inteligente) (ARCEP, 2014). La decisión final sobre esta cuestión deberá armonizarse en el ámbito europeo, lo que requerirá de una labor técnica por parte de la Conferencia Europea de Administraciones de Correos y Telecomunicaciones (CEPT). En Corea, el gobierno tiene previsto abrir nuevas bandas al uso sin licencia, incluyendo las comunicaciones entre vehículos.

Una forma relativamente innovadora y todavía incipiente de mejorar le eficiencia en el uso del espectro es el Acceso Compartido con Licencia (LSA). Este método permite que dos o más entidades compartan espectro en una zona o período de tiempo para una banda determinada, previendo también requisitos de licencia para los que tienen la capacidad de usar la banda del operador tradicional (OCDE, 2014e). En 2011, un consorcio industrial presentó una propuesta para compartir espectro basado en acceso compartido con licencia o autorizado. Los usuarios actuales del espectro (el operador tradicional) compartirían el espectro con uno o más usuarios con licencia LSA (licenciatarios), bajo una serie de condiciones, que pueden ser estáticas (tiempo permitido o zonas de exclusión) o dinámicas. El uso dinámico podría valerse de los últimos avances en técnicas dinámicas de espectro. Con arreglo al LSA, los nuevos usuarios tendrían autorización para utilizar el espectro

según unas normas de compartición que se incluirían en sus derechos de uso (licencia), al tiempo que garantizarían su uso por parte del operador tradicional.

Más recientemente, la FCC ha emitido un "aviso de propuesta normativa" relativo a la adopción de un método de uso compartido con licencia en la banda de los 3,5 GHz (*Citizen's Broadband Radio Service*). En Europa, el CEPT y el Grupo de Política del Espectro Radioeléctrico (RSPG) han adoptado el LSA para fomentar la compartición de espectro para IMT y otras bandas, de manera armonizada (RSPG, 2013).[14] La primera banda en la que podría implantarse el LSA es la de 2,3 a 2,4 GHz, donde se permitiría el uso compartido por parte del operador tradicional (las fuerzas armadas) y los nuevos usuarios (operadores de telecomunicaciones).

Muchos países de la OCDE están estudiando fórmulas de incrementar la eficiencia en el uso del espectro dentro de este tipo de marcos. OFCOM, el regulador británico, emitió un comunicado en abril de 2014 con una lista de ámbitos donde una mayor compartición, con o sin licencia, podría resultar del mayor interés: (i) uso en interior, (ii) uso en exterior (p. ej., mediante pequeñas células de banda ancha móvil), y (iii) para el Internet de las cosas (OFCOM, 2014). En Francia, el Ministerio de Pymes, Innovación y Economía Digital instó a que se trabajase en la gestión dinámica del espectro para promover la innovación y el crecimiento (Toledano, 2014). En un informe encargado por el propio Ministerio se incluyeron recomendaciones para la puesta en práctica de una gestión más flexible del espectro. Esas recomendaciones tienen en cuenta los objetivos clave de política, económicos, sociales y culturales que habrán de cumplirse con una mayor disponibilidad de recursos de espectro y el aumento de la eficiencia que deberá conseguirse a partir del uso más dinámico que se haga de él. Las recomendaciones son: (i) poner a disposición más espectro en la banda de 900 MHz o en la banda de 5 GHz y (ii) facilitar la introducción de técnicas dinámicas de acceso espectral, como un ensayo técnico en la banda de 2.300-2.400 GHz o a través de una ventanilla única (a cargo de la Agencia Nacional de Frecuencias) para proyectos innovadores que exploten oportunidades en el espacio blanco televisivo. El informe también propone la elaboración de una estrategia gubernamental para temas de espectro, en colaboración con el sector privado.

Dispositivos que operan en los espacios blancos televisivos y femtocélulas

Varios reguladores de países de la OCDE están realizando ensayos para poner a prueba el uso de dispositivos que operan en el Espacio Blanco Televisivo (TWSD). Los programas de licencias para TWSD pueden considerarse menos exigentes que el LSA, aunque tengan que cumplir con el requisito de figurar registrados en una base de datos. El enfoque se distingue del modelo LSA propuesto en que no siempre obliga a los usuarios del espacio blanco a registrarse mientras operan en la banda, aunque deben proporcionar cierta información a las bases de datos.

En marzo de 2013, la Oficina de Ingeniería y Tecnología (*Office of Engineering and Technology* u OET) de la FCC autorizó los sistemas de base de datos de espacios blancos televisivos que prestan servicio a dispositivos de radio sin licencia que funcionan en estas bandas de espectro. Las normas exigen que los TWSD obtengan una lista de canales disponibles para su funcionamiento. En Reino Unido, OFCOM ha probado esta tecnología en varios escenarios. Ejemplos de su uso incluyen una colaboración entre Google y ZSL London Zoo, para utilizar TWSD para emitir vídeo en directo de animales en YouTube, además de conectividad a Internet para barcos en la zona de las Islas Orcadas.[15] La posibilidad de utilizar el espacio blanco para mejorar la disponibilidad de banda ancha en zonas rurales

es una de las áreas que se están investigando. En octubre de 2012, Canadá publicó un marco para el uso de espacios blancos televisivos y está en proceso de desarrollar normas técnicas detalladas que permitirán proceder con su implantación.[16]

Las femtocélulas son estaciones base de baja potencia que permiten a las redes privadas GSM/3G/4G ofrecer cobertura en interior y exterior. Ofrecen cobertura adicional en una zona limitada, habitualmente de hasta 50 o 100 metros, con el objetivo de compensar los fallos en la cobertura de la red general. En Países Bajos, 5 MHz de espectro en la banda de 1.800 MHz se ha abierto al uso de baja potencia por parte de estaciones base femtocélula, sin necesidad de licencia. Esto sucedió tras unas pruebas a menor escala, que tuvieron gran éxito y en las que más de 3.000 organizaciones solicitaron registrarse para desplegar sus propias estaciones base.

Otros países, como Brasil o Japón, han hecho lo mismo, aunque sólo permiten registrar femtocélulas a los operadores. En el caso de Brasil, el regulador sostuvo que permitir a terceros el uso de las femtocélulas acentuaría el riesgo de interferencias perniciosas. Sin embargo, el enfoque neerlandés puede favorecer la competencia por el lado de la oferta de dispositivos, que son en general caros cuando se vinculan a un operador específico que disfruta de un monopolio real. Como ejemplo, en muchas zonas rurales de la OCDE, puede existir una única red con cobertura. Si un operador tiene el monopolio en el suministro de la femtocélula, no existe ninguna disciplina competitiva sobre el precio que puede cobrar, incluso cuando el consumidor está contribuyendo a la expansión de la red para compensar la insuficiente cobertura. En este tipo de regiones poco pobladas, sin un servicio inalámbrico adecuado, se plantea la cuestión de qué tipo de servicios pueden verse afectados por las interferencias de la femtocélula, sobre todo teniendo en cuenta que Países Bajos presenta una de las mayores densidades de población del área de la OCDE.

Novedades relacionadas con las subastas de espectro

La distribución de recursos espectrales entre los actores del mercado sigue siendo una cuestión crucial con importantes ramificaciones. Entre 2012 y 2014, la mayoría de países que adjudicaron espectro lo hicieron en el marco de una subasta sujeta a determinadas condiciones (p. ej., obligaciones de cobertura o techos de espectro). La asignación puede articularse también en torno a un proceso de selección comparativa, llamado a veces “concurso de méritos”, en el que se tienen en cuenta una serie de criterios para asignar espectro en lugar de dejar que sea el mercado el que determine el precio.

Austria, Bélgica, Canadá, Chile, Corea, República Eslovaca, Eslovenia, Finlandia, Hungría, Nueva Zelanda y Reino Unido adjudicaron espectro en 2013-2014, todos ellos mediante subastas de espectro, con la excepción de Chile (donde se usaron como criterio determinadas obligaciones de cobertura y compromisos de inversión) y Estonia (cuya subasta estuvo precedida de un “concurso de méritos”). La mayoría de subastas afectaron a la banda del “dividendo digital” (800 MHz en Europa o 700 MHz en las regiones 2 y 3) y la de 2,5/2,6 GHz, usada tradicionalmente para el despliegue de redes LTE. Estas dos bandas pueden considerarse complementarias, ya que las de 900/800 MHz ofrecen buena cobertura en interior y pueden llevar la señal a grandes distancias, mientras que las bandas de frecuencia más altas permiten mayores velocidades de descarga en distancias más cortas.

Conviene señalar que las autoridades de gestión del espectro del área de la OCDE están prestando considerable atención a dos objetivos de política nacional relacionados con los procedimientos de asignación de espectro. El primero es acometer la ampliación de la cobertura, incluyendo, en la medida de lo posible, las zonas rurales, a un ritmo razonable. El segundo es ofrecer un entorno propicio para la competencia mediante una asignación equitativa del espectro. Esto puede conseguirse equilibrando las bandas inferiores y superiores, y la asignación global del espectro, y facilitando la entrada en ciertos casos (véase la tabla 4.3). Como ya se ha indicado, los procesos de concentración en marcha en países como Austria (Hutchinson/Orange), Alemania (Telefónica/EPlus) e Irlanda (O2/Hutchinson) han llevado a la Comisión Europea a imponer condiciones sobre la cantidad de espectro de las partes en la fusión como requisito para autorizar la operación.

Tabla 4.3 **Ejemplos de instrumentos regulatorios utilizados para promover la competencia en las subastas de espectro**

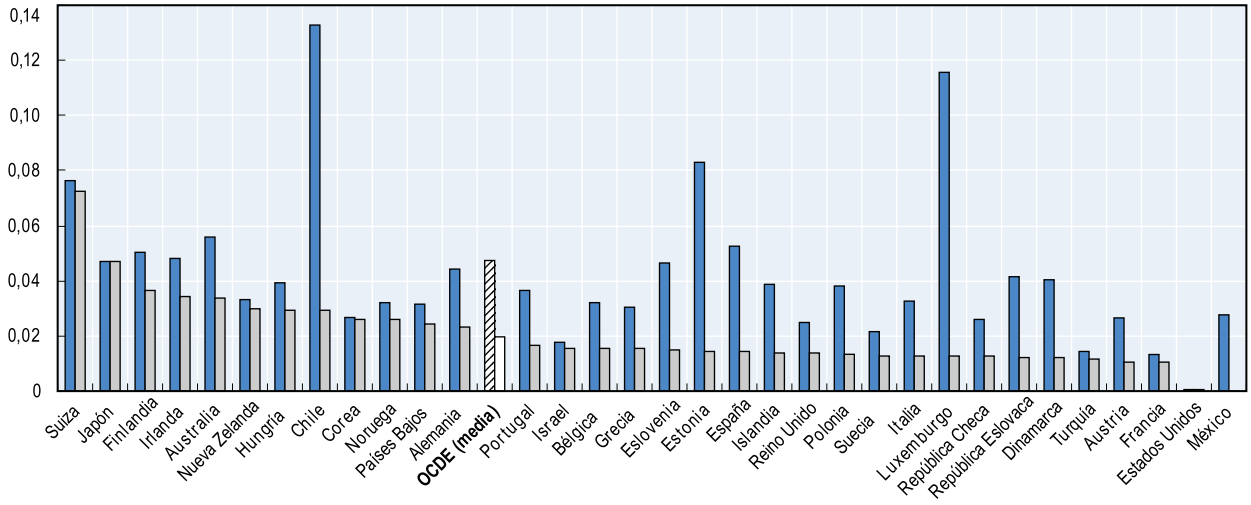
Instrumento	Países
Techos de espectro	Todos
Techos de espectro para bandas distintas	Canadá, Eslovenia, Noruega, Portugal, República Checa
Reservas / descuentos	Canadá, Corea, Eslovenia, Estados Unidos, Países Bajos
Itinerancia nacional	Austria, República Checa
Disposiciones sobre OMV	Francia, Portugal

Descenso de las tarifas de terminación móvil

Además del debate de política que actualmente se sigue acerca del número de operadores móviles y su incidencia en la competencia y la innovación, los mercados móviles han venido beneficiándose por lo general de un descenso de las tarifas de terminación. Desde mediados de la década pasada y, especialmente, tras adoptarse la Recomendación de la Comisión Europea sobre el tratamiento normativo de las tarifas de terminación de la telefonía fija y móvil en la UE, dichas tarifas se han reducido progresivamente en los países de la OCDE.

El descenso de las tarifas de terminación suele traer consigo una reducción de los ingresos y costos para los operadores. En otras palabras, un descenso desde tarifas elevadas a otras más bajas puede ser relativamente neutral en términos de resultados para muchos operadores, ya que, si bien reduce los ingresos brutos, también disminuye los costos, por lo que podría no tener un efecto significativo en los beneficios. Aun así, las cifras de negocio han caído en algunos países en los que unos precios elevados sufrieron el correspondiente ajuste por el efecto conjunto del aumento de la competencia, la sustitución de modelos de negocio y las preferencias de los consumidores (p. ej., precios más bajos en servicios de voz o SMS, con una transición a un mayor uso de datos y servicios OTT). En octubre de 2014, la tarifa de terminación móvil (MTR) media en el área de la OCDE fue de 0,0197 USD, lo que supone un descenso del 51% respecto a los 0,0402 USD de octubre de 2012 (véanse los gráficos 4.5 y 4.6). En medio de esta tendencia generalizada de caída de las MTR, algunos países de la OCDE, como Chile, Estonia o Luxemburgo, han experimentado reducciones aún más acusadas. En México, tras adoptarse la nueva Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión en agosto de 2014, la MTR del principal ORM (véase el gráfico 4.5) se redujo a cero, aunque continúa pagándose para llamadas que terminan en otras redes.

Gráfico 4.5 **Tarifas de terminación móvil (MTR) en países de la OCDE, USD**

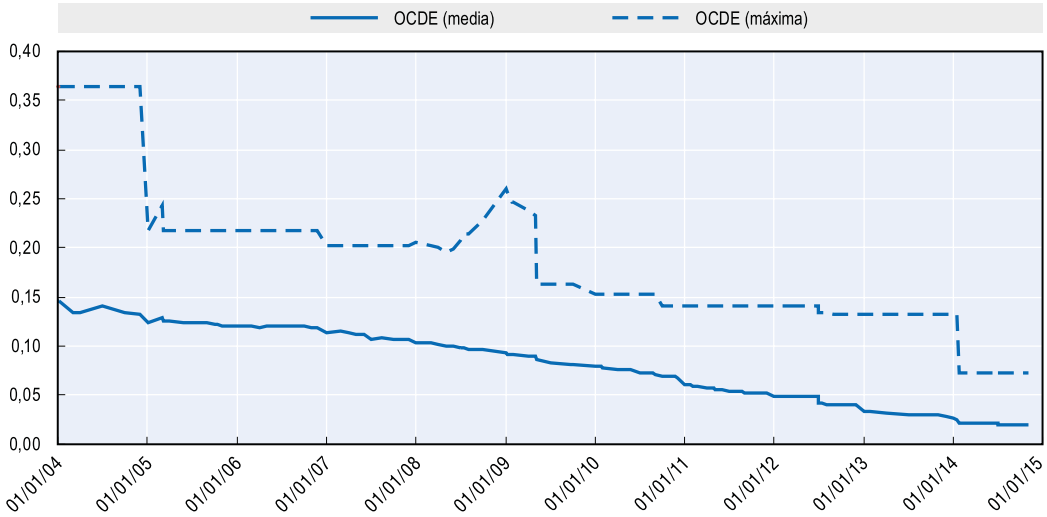


Nota: Los bloques azules indican las tarifas de terminación móvil (MTR) a 28 de octubre de 2012, mientras que los bloques grises indican las MTR a 5 de noviembre de 2014.

StatLink http://dx.doi.org/10.1787/888933225188

En el pasado, estas dinámicas competitivas estaban limitadas por la existencia de un suelo de facto para los precios minoristas (la tarifa de terminación móvil). En algunos casos, la caída de los ingresos tradicionales de voz y SMS ha podido compensarse con un aumento de los ingresos procedentes de los servicios de banda ancha móvil. Este es uno de los motivos por los que el sector se ha decantado por tecnologías superiores como el LTE para obtener fuentes de ingresos adicionales. Además, la caída de los precios de los equipos podría haber favorecido reducciones de precios inducidas por la tecnología, que en mercados competitivos se transfieren a los usuarios.

Gráfico 4.6 **Tarifas de terminación móvil (MTR), media y máxima, en países de la OCDE, USD**



StatLink http://dx.doi.org/10.1787/888933225193

Itinerancia móvil internacional

Tras la adopción en 2012 por el Consejo de la OCDE de la Recomendación sobre servicios de itinerancia móvil internacional, se ha asistido a una fuerte reducción de los precios de itinerancia internacional y al lanzamiento de una serie de nuevas ofertas de servicio conexas, en particular para la itinerancia de datos móviles. Los ORM se han propuesto responder a la demanda de los clientes de este servicio. Los abonados móviles son ahora más conscientes que antes de los altos precios que se pagan por la itinerancia y tienen más cuidado cuando están de viaje, ajustando su consumo para limitar el gasto lo más posible y observando cada vez más los procedimientos que permiten restringir el consumo de datos móviles.

Pese a haberse reducido, los precios de itinerancia en muchos países distan mucho de ser competitivos. En muchas regiones, los descensos de precios se consideran insuficientes, especialmente cuando los precios de las telecomunicaciones nacionales, tanto móviles como fijas, han disminuido notablemente en los mercados en los que existe competencia. En varios países, toda una serie de ORM ofrecen paquetes nacionales mensuales, que incluyen llamadas ilimitadas a teléfonos fijos y móviles, SMS ilimitados y generosos paquetes de datos. Estas reducciones de precios en los mercados móviles nacionales han modificado considerablemente los patrones de consumo de los servicios móviles, sin que ello haya tenido eco en los servicios de itinerancia.

Desde 2013, las ofertas de lanzamiento de los ORM que incluyen itinerancia móvil internacional como parte integral de sus paquetes se han realizado casi exclusivamente en los países de la OCDE que cuentan con cuatro o más operadores (Dinamarca, Estados Unidos, Francia, Israel, Japón, Luxemburgo, Reino Unido y Suecia). Estas ofertas no se realizan todavía en países con tres operadores, excepto en Portugal, donde un ORM ofrece itinerancia como parte integral de una oferta *premium*, mientras que el resto de ofertas están sujetas a suplementos adicionales por este concepto. Un país en el que la inversión transfronteriza ha traído consigo una reducción de las tarifas de itinerancia móvil internacional es Japón, donde Softbank introdujo recientemente un plan de itinerancia para Estados Unidos con llamadas y datos ilimitados en ese país, pero sólo para clientes con iPhone 6 que disfrutan de una tarifa plana nacional para llamadas y datos. La oferta está disponible en Sprint, un ORM estadounidense del que Softbank es el principal accionista.

Una novedad comercial significativa capaz de modificar la dinámica del mercado móvil internacional fue la introducción en octubre de 2014 de la nueva gama de iPads de Apple. Estos incluyen una característica llamada “Apple SIM”, que permite a los consumidores elegir la red móvil que quieren utilizar para datos en el menú de ajustes del dispositivo. En otras palabras, en lugar de introducir una tarjeta SIM de un ORM o un OMV, el dispositivo de Apple se vende con una SIM reprogramable que puede utilizarse en iPads desbloqueados para elegir el operador, juntamente con los planes de datos que ofrecen los operadores colaboradores. Este modelo, junto con la transmisión inalámbrica de IMSI o la presencia de varias IMSI preinstaladas, proporciona flexibilidad para cambiar de proveedor móvil. Si los países adoptasen este modelo, los servicios M2M serían más dinámicos y los usuarios tendrían a su disposición millones de tarjetas SIM para cambiar de proveedor móvil más fácilmente.

Notas

1 Para una explicación detallada del método UPP, véase OECD Roundtable on Market Definition (2012). www.oecd.org/daf/competition/Marketdefinition2012.pdf.

2 FCC, 16th Annual CMRS Competition Report (p. 39), https://appsfcc.gcru/edocs_public/attachmatch/FCC-13-34A1.pdf.

3 El mercado único es uno de los pilares de la Unión Europea. Concluido en 1992, el mercado único es una zona sin fronteras internas en la que personas, mercancías, servicios y capitales pueden circular libremente de conformidad con el Tratado de la Unión. El mercado interior es esencial para la prosperidad, el crecimiento y el empleo en la UE, contribuyendo a alcanzar los objetivos de la estrategia de Lisboa. En tanto que zona integrada, abierta y competitiva, promueve la movilidad, la competitividad y la innovación, interactuando con las políticas sectoriales de la UE. Al objeto de garantizar que cualquiera, ciudadano o empresa, pueda sacar el máximo partido del mercado único, la UE se centra en desmantelar los obstáculos que siguen entorpeciendo su funcionamiento. Busca armonizar legislación para mejorar su respuesta a los retos de la globalización y adaptarse a los avances, como las nuevas tecnologías. http://europa.eu/legislation_summaries/internal_market/internal_market_general_framework/index_en.htm

4 Por ejemplo, las fusiones de Newscorp/Telepiu (2003) en Italia, CanalPlus/TPS en Francia (2006).

5 http://ec.europa.eu/public_opinion/archtues/ebs/ebs_414_sum_en.pdf. Un paquete de servicios es una oferta combinada de más de un servicio de comunicaciones del mismo proveedor a un precio global. La venta de un dispositivo móvil, con un descuento inicial significativo, juntamente con un plan de comunicaciones móviles, según se refiere en el párrafo 69, no se incluye en esta definición.

6 COM/2013/627/FINAL

7 TiVo es un grabador de vídeo digital (DVR) avanzado, www.tivo.com/

8 Véase por ejemplo la *Open Internet Notice of Proposed Rule Making* de la FCC de 2014: www.fcc.gov/document/protecting-and-promoting-open-internet-nprm.

9 La desagregación del subbucle (SLU) ofrece acceso parcial al bucle local. Conecta el punto de terminación de la red en las instalaciones del cliente con un punto de concentración o un punto de acceso intermedio especificado en la red local. Nos ocupamos de la puesta a disposición, mantenimiento y reparación del circuito SLU, que incluye las opciones de instalación de Línea Metálica Compartida (SLU SMPF) y de instalación de Línea Metálica (SLU MPF). www.openreach.co.uk/orpg/home/products/Ilu/subloopunbundling/ subloopunbundling.do.

10 Véase www.lightreading.com/cable-video/docsis/docsis-31-whats-next/d/d-id/708425, www.ispreview.co.uk/index.php/2014/07/virgin-media-uk-lab-testing-10gbps-docsis-3-1-broadband-upgrade.html.

11 Véase www.bmi-t.co.za/content/open-access-wholesale-mobile-networks-not-necessarily-panacea.

12 Véase tabla 4.10. Broadband goals and funding, disponible en línea en www.oecd.org/sti/DEO-tables-2015.htm.

13 itu-t rec. E.212 (05/2008): 3.2 Indentidad Internacional de Abonado Móvil (IMSI): El IMSI es una cadena de dígitos decimales, hasta un máximo de 15, que identifica una suscripción única. El IMSI consta de tres campos: Código de País Móvil (MCC), Código de Red Móvil (MNC) y Número de Identificación de Suscripción Móvil (MSIN). www.itu.int/rec/dologin_pub.asp?lang=e&id=T-REC-E.212-200805-I!!PDF-E&type=items.

14 Según la definición del RSPG, el LSA es un "método regulatorio que persigue facilitar la introducción de sistemas de comunicaciones de radio operados por un número limitado de licenciatarios bajo un sistema de licencia individual en una banda de frecuencia ya asignada o que se espera asignar a uno o más de los usuarios tradicionales. Con arreglo al método LSA, los nuevos usuarios tienen permitido utilizar el espectro (o parte de él) de acuerdo con unas normas de compartición que se incluyen entre sus derechos de uso del espectro, de forma que todos los usuarios autorizados, incluidos los tradicionales, puedan estar en condiciones de ofrecer una determinada Calidad de Servicio (QoS)", (RSPG, 2013).

15 http://media.ofcom.org.uk/news/2014/white-spaces-trials-oct14/.

16 Véase "Framework for the Use of Certain Non-broadcasting Applications in the Television Broadcasting Brands Below 698 MHz", www.ic.gc.ca/eic/site/smt-gst.nsf/eng/sf10493.html.

Referencias

ACMA (2014), *Five-year Spectrum Outlook 2014–18: The ACMA's Spectrum Demand Analysis and Strategic Direction for the Next Five Years*, Australian Communications Markets Authority, Canberra, *www.acma.gov.au/~/media/Spectrum%20Outlook%20and%20Review/Report/FYSO%202014%20-%202018/ACMA_FYSO%202014-18%20pdf.pdf.*

ARCEP (2014), *Utilisation de fréquences sur des 'bandes libres' et projet de décision de l'ARCEP relatif aux dispositifs à courte portée: Consultation publique du 25 juillet au 15 octobre 2014*, julio de 2014, Autorité de Régulation des Communications Électroniques et des Postes, París, *www.arcep.fr/uploads/tx_gspublication/consult-freqc-bande-libre-juil2014.pdf.*

Bundesnetzagentur (2014), *Marktbefragung zu einem zukünftigen Nummernplan für Internationale Kennungen für Mobile Teilnehmer*, Publicación No. 819/2014, Bonn, Bundesnetzagentur, *www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Downloads/DE/Sachgebiete/Telekommunikation/Unternehmen_Institutionen/Nummerierung/Technische%20Nummern/IMSI/Mitteilung819_2014.pdf?__blob=publicationFile&v=5* (acceso el 15 de abril de 2015).

Casa Blanca (2010), Presidential Memorandum: Unleashing the Wireless Broadband Revolution, memorandum for the Heads of Executive Departments and agencies, Casa Blanca, Washington DC, *www.whitehouse.gov \\the press office\\presidential memorandum unleashing wireless broadband revolution* (acceso el 15 de abril de 2015).

CE (2014a), *Telefónica Deutschland/E-Plus*, Asunto nº COMP/M.7018 Telefonica Deutschland/E-Plus, Comisión Europea, Bruselas, *http://ec.europa.eu/competition/mergers/cases/decisions/m7018_20140702_20600_4149735_EN.pdf.*

CE (2014b), *H3G/O2 Ireland*, Asunto nº COMP/M.6992 Hutchinson 3G UK/ Telefonica Ireland, Comisión Europea, Bruselas, *http://ec.europa.eu/competition/mergers/cases/decisions/m6992_20140528_20600_4004267_EN.pdf.*

CE (2013), *H3G/Orange Austria*, Asunto nº COMP/M.6497, Comisión Europea, Bruselas, *http://ec.europa.eu/competition/mergers/cases/decisions/m6497_20121212_20600_3210969_EN.pdf.*

CE (2006), *T-Mobile Austria/Telering*, Asunto nº COMP/M.3916, Comisión Europea, Bruselas, *http://ec.europa.eu/competition/mergers/cases/decisions/m3916_20060426_20600_en.pdf.*

Clark, D. et al. (2014a), *Measurement and Analysis of Internet Interconnection and Congestion*, 21st TRPC conference, 9 de septiembre de 2014, *http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2417573* (acceso el 15 de abril de 2015).

Clark, D. et al. (2014b), *Challenges in Inferring Internet Interdomain Congestion*, IMC 14 Proceedings of the 2014 Conference on Internet Measurement Conference, 5-7 de noviembre de 2014, Vancouver, BC, *http://dl.acm.org.libproxy.mit.edu/citation.cfm?id=2663741* (acceso el 15 de abril de 2015).

CNMC (2014), Informe anual de telecomunicaciones y servicios audiovisuales 2014, Comisión Nacional de Mercados y de la Competencia, Madrid, *http://informetelecom.cnmc.es/docs/Informe%20economico%20sectorial/Informe%20Telecomunicaciones%20CNMC%202014.pdf.*

FCC (2015), Report and Order on Remand, Declaratory Ruling, and Order, in the Matter of Protecting and Promoting the Open Internet, 12 de marzo de 2015, Comisión Federal de Comunicaciones, Washington DC, *http://transition.fcc.gov/Daily_Releases/Daily_Business/2015/db0403/FCC-15-24A1.pdf.*

FCC (2014), "FCC Chairman tom Wheeler: more competition needed in high-speed broadband marketplace", Fact sheet, Daily Digest, Vol. 33/167, 4 de septiembre de 2014, Comisión Federal de Comunicaciones, Washington DC, *https://apps.fcc.gov/edocs_public/attachmatch/DOC-329160A1.pdf.*

FCC (2011), "Bureau staff analysis and Findings", Wt Docket no. 11-65, 29 de noviembre de 2011, *https://apps.fcc.gov/edocs_public/attachmatch/DA-11-1955A2.pdf.*

FCC (2010a), *Eighth Broadband Progress Report*, FCC 12-90, 29, Comisión Federal de Comunicaciones, Washington DC, *www.fcc.gov/reports/eighth-broadband-progress-report* (acceso el 15 de abril de 2015).

FCC (2010b), *Open Internet Order*, Comisión Federal de Comunicaciones, Washington DC, *http://hraunfoss.fcc.gov/edocs_public/attachmatch/FCC-10-201A1_Rcd.pdf.*

Gobierno de Australia (2014), *Independent Cost-Benefit Analysis of the NBN*, Gobierno de Australia, Canberra, *www.communications.gov.au/__data/assets/pdf_file/0003/243039/Cost-Benefit_Analysis_-_FINAL_-_For_Publication.pdf*

Krämer, J., l. Wiewiorra y C. Weinhardt (2013), "Net neutrality: A progress report", Telecommunications Policy, Vol. 37/9, pp. 794-813.

OCDE (2015), "Triple- and quadruple play bundles of communication services", *OECD Digital Economy Papers*, forthcoming, OECD Publishing, París.

OCDE (2014a), "Wireless market structures and network sharing", *OECD Digital Economy Papers*, No. 243, OECD Publishing, París, DOI: 10.1787/20716826.

OCDE (2014b), "Connected Televisions: Convergence and Emerging Business Models", *OECD Digital Economy Papers*, No. 231, OECD Publishing, París, DOI: 10.1787/5jzb36wjqkvg-en.

OCDE (2014c), "International Cables, Gateways, Backhaul and International Exchange Points", *OECD Digital Economy Papers*, no. 232, OECD Publishing, París, DOI: 10.1787/5jz8m9jf3wkl-en.

OCDE (2014d), "International Traffic Termination", *OECD Digital Economy Papers*, No. 238, OECD Publishing, París, DOI: 10.1787/5jz2m5mnlvkc-en.

OCDE (2014e), "New Approaches to Spectrum Management", *OECD Digital Economy Papers*, No. 235, OECD Publishing, París, DOI: 10.1787/20716826.

OCDE (2013), "Mobile Handset Acquisition Models", *OECD Digital Economy Papers*, No. 224, OECD Publishing, París, DOI: 10.1787/5k43n203mlbr-en.

OCDE (2011), "Broadband Bundling: Trends and Policy Implications", *OECD Digital Economy Papers*, No. 175, OECD Publishing, París. DOI: *http://dx.doi.org/10.1787/5kghtc8znnbx-en*.

OFCOM (2014), *The Future Role of Spectrum Sharing for Mobile and Wireless Data Services, statement*, 30 de abril de 2014, *http://stakeholders.ofcom.org.uk/binaries/consultations/spectrum-sharing/statement/spectrum_sharing.pdf*.

ORECE (2014), *Case Studies on Regulatory Decisions Regarding Vectoring in the European Union*, Bor(14)122, Organismo de Reguladores Europeos de las Comunicaciones Electrónicas, Riga, *http://berec.europa.eu/eng/document_register/subject_matter/berec/download/0/4587-berec-report-case-studies-on-regulatory-_0.pdf*.

ORECE (2012), *A View of Traffic Management and other Practices Resulting in Restrictions to the Open Internet in Europe*, Bor(12)30, *Findings from BEREC's and the European Commission's joint investigation*, Organismo de Reguladores Europeos de las Comunicaciones Electrónicas, Riga, *http://ec.europa.eu/digital-agenda/sites/digital-agenda/files/Traffic%20Management%20Investigation%20BEREC_2.pdf*.

ORECE (2010), *BEREC Report on Impact of Bundled Offers in Retail and Wholesale Market Definition*, Bor(10)64, Organismo de Reguladores Europeos de las Comunicaciones Electrónicas, Riga.

ORECE/RSPG (2011), *BEREC-RSPG Report on Infrastructure and Spectrum Sharing in Mobile/Wireless Networks*, Bor(11)26, RSPG11-375, Organismo de Reguladores Europeos de las Comunicaciones Electrónicas / Grupo de Política del Espectro Radioeléctrico, Riga/Bruselas, *http://berec.europa.eu/eng/document_register/subject_matter/berec/download/0/224-berec-rspg-report-on-infrastructure-and-_0.pdf*.

Parlamento Europeo y Consejo Europeo (2012), "Decisión nº 243/2012/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 14 de marzo de 2012, por la que se establece un programa plurianual de política del espectro radioeléctrico", 21 de marzo de 2012, Bruselas, *http://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:32012D0243&from=ES* (acceso el 15 de abril de 2015).

PCA (2013), AdC emite Decisão final de Não Oposição, acompanhado de condições e obrigações destinadas a garantir o cumprimento dos Compromissos assumidos pelas Notificantes, no processo envolvendo a fusão entre a Optimus e a ZON, Comunicación nº18/2013, Autoridad de Competencia portuguesa, Lisboa, www.concorrencia.pt/vPT/Noticias_Eventos/Comunicados/Paginas/Comunicado_AdC_201318.aspx (acceso el 15 de abril de 2015).

Pereira, P., T. Ribeiro y J. Vareda (2013), "Delineating markets for bundles with consumer level data: The case of triple-play", *International Journal of Industrial Organisation*, Vol. 31/6, pp. 760-773.

Rey, P. y Tirole, J. (2006), "A primer on foreclosure", in M. Armstrong and R. Porter (Eds), *Handbook of Industrial Organization*, Vol. 3, Elsevier, Nueva York.

RSPG, (2013), *RSPG Opinion on Licensed Shared Access*, Grupo de Política del Espectro Radioeléctrico, Bruselas, *https://circabc.europa.eu/sd/d/3958ecef-c25e-4e4f-8e3b-469d1db6bc07/RSPG13-538_RSPG-Opinion-on-LSA%20.pdf*.

Sandgren, P. y B.G. Mölleryd (2013), "How liberalized is the optical fiber broadband market? Examining the role of public money in the fiber deployment in sweden", documento presentado en la 24th *European Regional Conference of the International Telecommunication Society*, Florencia, Italia, 20-23 de octubre de 2013, *www.econstor.eu/bitstream/10419/88544/1/774543892.pdf*.

Toledano, J. (2014), *Rapport: Une Gestion Dynamique du Spectre pour l'Innovation et la Croissance*, Informe encargado por el Ministerio de Pymes, Innovación y Economía Digital francés, *www.economie.gouv.fr/files/files/PDF/rapport-gestion-dynamique-spectre-2014-06-30.pdf*.

Völcker, S.B. (2004), "Mind the Gap: Unilateral Effects Analysis arrives in EC Merger Control", *European Competition Law Review*, Vol. 25/7, pp. 395-409, www.wilmerhale.de/uploadedfiles/shared_content/editorial/publications/german_publications/mind_the_gap.pdf.

WIK (2014), *Vectoring Benefits and Regulatory Challenges*, powerpoint presentation at the FSR Communications Media 2014 Scientific Seminar "Economics and policy of Communications and media, Policy Challenges in Digital Markets", Florence School of Regulation, 28-29 de marzo de 2014, *www.wik.org/uploads/media/FSR_Vectoring_Benefits_and_RegChallenges_20140409.pdf*.

Capítulo 5

La confianza en la economía digital: seguridad y privacidad

La confianza desempeña un papel fundamental en las interacciones sociales y económicas. En entornos complejos, es un poderoso instrumento que permite reducir la incertidumbre y apoyarse en los demás. La confianza está en la base misma de cualquier relación comercial, institucional o personal y es especialmente importante en el entorno global de Internet. Las oportunidades que ofrece la economía digital no llegarán a concretarse si no hay confianza. Este capítulo examina dos elementos cruciales de la confianza en el ciberespacio: la seguridad y la privacidad. Aborda una serie de tendencias que, tomadas en su conjunto, ofrecen una perspectiva general de la seguridad y la privacidad en el entorno digital a propósito tanto de los riesgos como de las medidas que se adoptan para enfrentarlos.

5.1 Creciente atención por la seguridad digital y los riesgos de privacidad

En los años 90 la OCDE empezó a elaborar un marco de actuación sobre la confianza en línea a fin de ayudar a los poderes públicos a materializar el potencial económico y social de Internet. Dos décadas más tarde, las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) e Internet están ampliamente integrados en las actividades económicas y sociales. Ante la consiguiente dependencia que todos los sectores de los países de la OCDE tienen del entorno digital, se hace imprescindible abordar los riesgos que afectan a la seguridad y la privacidad.

La seguridad digital y la privacidad en el ciberespacio aparecen a menudo en las portadas de los periódicos y ocupan un lugar en las estrategias de los gobiernos y en los discursos de los principales líderes políticos y directivos de empresa. En 2014, en una encuesta de la OCDE sobre 31 posibles áreas prioritarias de la economía digital, los gobiernos identificaron la seguridad como la segunda área de prioridad y la privacidad como la tercera, sólo por detrás de la banda ancha (OCDE, 2014).

La privacidad también se ha unido a la ciberseguridad en la lista creada por la administración estadounidense de los principales riesgos asociados a unos avances tecnológicos que han potenciado enormemente la capacidad que las entidades tanto públicas como privadas tienen de recopilar y someter a tratamiento grandes cantidades de información de carácter personal (US GAO, 2015). Aunque las revelaciones realizadas en 2013 por el antiguo contratista de la NSA Edward Snowden han acrecentado sin duda la visibilidad de la seguridad y la privacidad, la mayor atención que se presta ahora a estos temas es consecuencia de la transformación obrada en el modo en que se generan, comparten y analizan los datos, y en las ventajas que estos avances conllevan para la innovación, el crecimiento y el bienestar.

En este capítulo se retoman una serie de cuestiones tratadas en un estudio realizado por la OCDE en 2012 acerca de la base de conocimientos disponibles en materia de seguridad y privacidad, que puso de relieve la existencia de una rica diversidad de datos empíricos susceptibles de mejorar la formulación de políticas en este ámbito (OCDE, 2012a). Examinamos los datos disponibles en una serie de diferentes ámbitos relacionados con la seguridad y la privacidad. Estos datos indican que ambos temas concitan una atención cada vez mayor, tal como atestigua el desarrollo experimentado por la categoría profesional de especialistas de la privacidad y la seguridad, además del refuerzo, algo menos marcado, de los organismos públicos que se ocupan de salvaguardarlas. A nivel internacional, la actualización en curso de las Directrices de la OCDE para la seguridad de sistemas y redes de información de 2002 constituye una novedad importante, que ayudará a las partes interesadas a afrontar mejor los riesgos de seguridad digital.

En el plano nacional, los gobiernos siguen publicando y actualizando estrategias nacionales de ciberseguridad (véase el apartado 5.4). Las oportunidades para los profesionales cualificados en el ámbito de la seguridad siguen creciendo (véase el apartado 5.2) y se subraya como esencial el papel que desempeñan los Equipos de Respuesta a

Incidentes de Seguridad Informática nacionales (*Computer Security Incident Response Teams* o CSIRT) (véase el apartado 5.3). En cuanto al ámbito legislativo, continúa avanzándose en el desarrollo de la normativa reguladora de la notificación de los fallos en la seguridad de los datos, que abarca los riesgos tanto de seguridad como de privacidad (véase el apartado 5.4). Desde el punto de vista técnico, la introducción de las Extensiones de Seguridad para el Sistema de Nombres de Dominio (DNSSEC) promete mejorar la seguridad del sistema de nombres de dominio (apartado 5.4).

Los consumidores, cada vez más preocupados por la privacidad

Las encuestas indican que la evolución del entorno de riesgo suscita preocupación en lo referente a la seguridad y la privacidad. Una encuesta de CIGI-Ipsos de 2014 realizada entre usuarios de Internet sobre seguridad y confianza en Internet constató que el 64% de los encuestados en los 24 países estudiados estaban más preocupados por la privacidad que en 2013 (CIGI, 2014). Según una encuesta del Pew Research Center de 2014, el 91% de los estadounidenses encuestados admitieron haber perdido el control de su información y datos de carácter personal (Madden, 2014). En un Eurobarómetro especial de 2014 sobre ciberseguridad, las dos principales preocupaciones de los compradores en Internet de la UE fueron el uso indebido que se hace de sus datos de carácter personal y la seguridad de los pagos en línea. En ambas facetas, el nivel de preocupación ha crecido desde 2013, pasando el número de personas que expresan temor a un uso indebido de sus datos de carácter personal del 37% al 43%, y el de las que manifiestan inquietud por la seguridad del 35% al 42% (CE, 2015).

Es significativo que estas muestras de inquietud no siempre van acompañadas de cambios en el comportamiento. Por ejemplo, numerosos estudios documentan que las personas que manifiestan preocupación por la privacidad siguen desplegando conductas de riesgo respecto de sus datos de carácter personal, un fenómeno que se conoce como la "paradoja de la privacidad" (Taddicken, 2014). Encuestas recientes, sin embargo, indican que los usuarios están adoptando medidas para deshacerse de estas preocupaciones. El estudio de CIGI-Ipsos de 2014 constató que del 60% de los usuarios de Internet que habían oído hablar de Edward Snowden, un 39% tomó medidas para proteger su privacidad y su seguridad a raíz de sus revelaciones. Los últimos datos del Eurobarómetro son más llamativos, pues en 2004 un 88% (81% en 2013) de los encuestados de la UE afirmó haber modificado la forma en que utilizan Internet por su preocupación en torno a la seguridad. La gestión de contraseñas estaría entre las medidas adoptadas, señalando un 31% de los encuestados que utilizan una contraseña diferente dependiendo de la página, y otro 27% que cambian las contraseñas regularmente (CE, 2015).

Encuestas como ésta no permiten establecer de manera concluyente el nivel de confianza de los consumidores en el entorno en línea actual. Sin embargo, cada vez se aprecia más la necesidad que hay de contar con unas mediciones y otros indicadores mejorados que alerten a los responsables de la formulación de políticas de gobiernos y organizaciones de la magnitud del problema y que permitan desarrollar estrategias con las que enfrentar los desafíos (OCDE, 2011a, 2012a, 2013b). Así con todo, persiste la percepción de que lo que está en juego es la confianza de los consumidores, como bien ponen de manifiesto prácticas empresariales recientes. Por ejemplo, en los últimos años se ha asistido a un incremento del número de empresas multinacionales de Internet y de telecomunicaciones que publican informes de transparencia (véase el apartado 5.4), lo que apunta a un mayor reconocimiento entre las empresas de los vínculos entre la confianza

de los consumidores (cuyos datos y lealtad son claves para los beneficios) y la necesidad de adoptar medidas públicas para proteger la privacidad y dotar de mayor seguridad a los servicios en línea.

Las consecuencias de los fallos de seguridad pueden ser importantes

En 2014, los principales medios informaron regularmente de incidentes de seguridad. Una tendencia observada es el aumento de los robos de números de tarjeta y credenciales de usuarios, como sucedió en los casos de Target y Home Depot –dos grandes empresas de distribución comercial estadounidenses. El fallo de seguridad de Target podría haber afectado a las tarjetas de crédito y otros datos de 70 millones de clientes. El informe anual de Target correspondiente a 2013-14 contabilizó gastos relacionados con el fallo de seguridad de 252 millones de USD, lo que incluso después de los 90 millones de USD recibidos del seguro, dejó unas pérdidas de 162 millones de USD. Los procedimientos judiciales y regulatorios en curso han sumado nuevos gastos, incluida una estimación de 200 millones de USD para la emisión de nuevas tarjetas, por no decir de los costos reputacionales, más difíciles de cuantificar. El fallo de seguridad de Home Depot afectó a 56 millones de cuentas de tarjetas de crédito y 53 millones de direcciones de correo electrónico de clientes (Home Depot, 2014). Otro fallo de seguridad importante en 2014 fue el ataque perpetrado contra tres empresas coreanas de tarjetas de crédito, que afectó a 20 millones de personas –el 40% de la población coreana. Más de una treintena de ejecutivos perdieron su trabajo a raíz de este incidente (Choe Sang-Hun, 2014). La tendencia encontró continuidad a principios de 2015, cuando Anthem Inc., una gran empresa de seguros sanitarios estadounidense, anunció que una serie de hackers habían entrado en sus servidores y robado números de la seguridad social y direcciones, correos electrónicos y datos de empleo referidos a todas sus líneas de negocio, afectando, según algunas estimaciones, a 80 millones de personas.

El impacto de estos incidentes de seguridad puede ser significativo para las organizaciones afectadas. Quizás el incidente más famoso ocurrió a finales de 2014, cuando Sony Pictures Entertainment sufrió un ciberataque que sacó a la luz películas inéditas, datos de empleados, correos electrónicos internos e información sensible, como cifras de ventas o planes de marketing. La duración del ataque se desconoce, pero los datos apuntan a que pudo prolongarse durante más de un año, hasta su detección en noviembre de 2014. Aunque las pólizas de ciberseguros cubren los costos económicos directos del ataque (véase el apartado 5.4), el daño a la reputación de la empresa, a sus relaciones en el seno del sector y el impacto en los trabajadores pueden ser más duraderos y difíciles de cuantificar.

Aunque son estos grandes incidentes los que acaparan titulares, los estudios indican que los fallos en la seguridad de los datos son habituales. Un estudio encargado por el gobierno británico en 2014 concluyó que el 81% de las grandes organizaciones británicas sufrieron un fallo de seguridad en el año anterior (BIS, 2014). Pese a parecer elevado, este porcentaje es un 5% inferior al de la encuesta de 2013. Sin embargo, la gravedad y el impacto de los fallos de seguridad han aumentado, y el costo de cada fallo casi se ha duplicado en un solo año. Se estima que los fallos más importantes cuestan a las grandes organizaciones entre 600.000 GBP y 1,15 millones de GBP. Como se indica en el apartado 5.4, en un reciente informe del Fiscal General (*Attorney General*) de California se señala a los sectores de distribución comercial y sanitario como los objetivos de un elevadísimo porcentaje de los fallos de seguridad comunicados. Los fallos de seguridad acaban cada vez más en los tribunales, instancia en la que los emisores de las tarjetas tratan de hacer recaer en la empresa que ha sufrido el ataque los costos de emisión de las

nuevas tarjetas, y las personas afectadas propenden cada vez más a interponer demandas colectivas (apartado 5.4). Además, los fallos no se limitan al sector privado. En Canadá, la Oficina del Comisionado de Privacidad (*Privacy Commissioner*) afirmó que el número de fallos de seguridad comunicados por los organismos públicos canadienses se había más que duplicado en el año fiscal 2013/14. La divulgación accidental fue el motivo que estuvo detrás de más de dos tercios de esos fallos, según estas organizaciones.

El panorama de amenazas digitales de seguridad sigue evolucionando de la mano de unos modelos de negocio con frecuencia lucrativos. Por ejemplo, el "*ransomware*" es un tipo de programa malicioso que los cibercriminales utilizan cada vez más para encriptar todos los archivos del ordenador de una organización o persona, que tiene que pagar un rescate ("*ransom*" en inglés) a cambio de poder desencriptar sus archivos. La versión más extendida de *ransomware* es CryptoLocker, que se propaga mediante archivos adjuntos en los correos. Los expertos estiman que CryptoLocker ha infectado 234.000 ordenadores, obteniendo más de 27 millones de USD en pagos de rescates, sólo en sus dos primeros meses de vida. Una iniciativa internacional liderada por las policías de Alemania, Canadá, Estados Unidos, Países Bajos, Luxemburgo, Reino Unido y Ucrania, termino por neutralizarlo (US DoJ, 2014).

Siguen descubriéndose nuevas vulnerabilidades de seguridad, con ejemplos recientes que afectan al funcionamiento de protocolos clave de Internet, como el fallo "*Heartbleed*", que reveló una vulnerabilidad crítica en Open SSL (Secure Sockets Layer), una tecnología de seguridad que se utiliza habitualmente para encriptar la comunicación entre páginas web y usuarios. Un atacante podía explotar esta vulnerabilidad para robar nombres de usuario, contraseñas y llaves de encriptación privadas. El nombre cuidadosamente elegido de "*Heartbleed*" es una muestra de los crecientes esfuerzos que los investigadores que descubren este tipo de vulnerabilidades dedican a dar a conocer sus hallazgos. Existe incluso una página web dedicada a *Heartbleed*: http:// heartbleed.com/.

Una vulnerabilidad similar, llamada "*Shellshock*", se reveló en septiembre de 2014. Afecta a páginas web que utilizan los sistemas operativos Unix y Linux. Al igual que *Heartbleed*, *Shellshock* afecta a numerosos sistemas que requieren ser actualizados. En octubre de 2014, se divulgó un fallo en la versión de SSL que la mayoría de sitios web utilizan para proteger la privacidad y seguridad de sus usuarios. Los atacantes pueden también explotar la vulnerabilidad "*Poodle*" para desencriptar contraseñas u otros datos de una transacción encriptada con SSL y otros protocolos de seguridad.

Para responder a la evolución general de los riesgos de seguridad se han adoptado medidas de muy diferente tipo. Al final del capítulo se ofrecen algunos ejemplos.

El panorama de riesgos de privacidad evoluciona

Ha aumentado también la atención que se presta a las cuestiones relacionadas con la privacidad, incluso a nivel político. Barack Obama, en uno de sus "Discursos sobre el Estado de la Nación" ante el Congreso estadounidense, se refirió a la privacidad en varias ocasiones, la primera vez que esto sucedía en este tipo de alocución oficial (Casa Blanca, 2015). Asimismo, en un discurso en el que anunció sus prioridades legislativas en vísperas de asumir el cargo como Presidente de la Comisión Europea, Jean-Claude Juncker se comprometió a "concluir rápidamente las negociaciones en torno a una normativa común europea en materia de protección de datos" (Juncker, 2014).

La privacidad ha dejado de ser un ámbito reservado de los especialistas y atrae la atención de la comunidad científica, como pone de relieve el número especial que la revista *Science* ha publicado sobre la materia (2015). La preocupación por la privacidad también ha llegado al arte contemporáneo, con el estreno de la obra *Privacy* en el *West End* de Londres en 2014. Un crítico llegó a comparar el papel de la privacidad en la economía digital con el que desempeñó la política de la competencia como respuesta frente a los excesos de la Revolución Industrial a principios del siglo XX (Tene, 2015).

Después de Snowden, los especialistas en privacidad y los medios vigilan con atención las actividades de las agencias nacionales de seguridad en el ámbito de las comunicaciones y los datos de Internet. Con todo, el hecho de que las actividades económicas y sociales dependan cada vez más de los datos ha redoblado la inquietud en torno a otros desarrollos que inciden en la privacidad. Los datos masivos, el Internet de las cosas y los corredores de datos se han unido a la búsqueda por Internet y las redes sociales como temas habituales de debate en conferencias. No se puede examinar la evolución del entorno de riesgo de la privacidad sin recordar que muchos de los fallos de seguridad anteriormente expuestos en este informe atañen a datos de carácter personal, y constituyen, por tanto, una violación de la privacidad.

La legislación continúa siendo una respuesta clave a los riesgos de la privacidad, y las leyes en la materia suelen prever la obligación de notificar los fallos de seguridad (véase el apartado 5.2). Se han producido avances en la legislación sobre privacidad de los países de la OCDE. En 2014, se introdujeron reformas en Australia a fin de reforzar los poderes de la Oficina del Comisionado Australiano de Información (Office of the Australian Information Commissioner u OAIC) y actualizar los principios nacionales en materia de privacidad. En julio de 2014 entró en vigor la Ley Canadiense contra el Correo Basura (Canada´s Anti-Spam Legislation o CASL), que obliga a las organizaciones a obtener el consentimiento de los destinatarios antes de enviarles mensajes electrónicos comerciales a un correo electrónico, teléfono o cuenta de mensajería instantánea. Corea modificó significativamente su Ley de privacidad en 2012 a fin de hacer obligatoria la notificación de los robos de datos, volviéndola a revisar en 2014 para elevar la cuantía de las multas por ese concepto y permitir a los afectados reclamar la oportuna indemnización legal. Japón creó su primera autoridad independiente de protección de datos en 2014, dotándola de competencias en relación con los números de identificación que las administraciones públicas asignan en los contextos de la seguridad social, los impuestos y la gestión de catástrofes.

También hay países no pertenecientes a la OCDE que han modificado su legislación en materia de privacidad. Con efectos a partir de marzo de 2015, China modificó su legislación en materia de derechos de los consumidores a fin de incorporar disposiciones acerca de la protección de los datos de carácter personal. En 2014, Brasil adoptó su tan ansiada ley de derechos de los usuarios de Internet –el "Marco Civil da Internet – que reconoce derechos fundamentales a propósito de los datos de carácter personal, particularmente en materia de consentimiento, eliminación de datos e indicación de la finalidad (véase el capítulo 1, recuadro 1.3). En noviembre de 2013, Suráfrica promulgó la Ley de Protección de la Información de Carácter Personal (Protection of Personal Information Act), parte de cuyo articulado entró en vigor en 2014, en particular, la referida a la creación de un organismo regulador en este ámbito. La nueva ley sobre recopilación y uso de datos de carácter personal por parte de organizaciones del sector privado de Singapur entró en vigor en julio de 2014. Otros países con novedades legislativas a este respecto incluyen la República Dominicana y Dubái (NYMITY, 2014).

En cuanto a las principales iniciativas legislativas, en Europa y Estados Unidos sigue trabajándose en propuestas legislativas en materia de privacidad. Las negociaciones siguen su curso en Bruselas y las capitales de los Estados miembros para completar una reforma exhaustiva del marco europeo de protección de datos, y prosiguen los trabajos para ultimar las propuestas que la Comisión Europea anunciara por vez primera en enero de 2012. La administración Obama ha presentado para su debate un proyecto legislativo cuyo objetivo es aplicar la Declaración de derechos de los consumidores en materia de privacidad, abogando asimismo por la adopción de medidas más centradas en la notificación de las vulneraciones de la seguridad de los datos y el respeto de la privacidad de alumnos y estudiantes. En Canadá, sigue abierto un proceso de reforma de la Ley sobre Protección de la Información Personal y los Documentos Electrónicos (*Personal Information Protection and Electronic Documents* o PIPEDA), la ley canadiense reguladora de la privacidad en el sector privado, y Japón está revisando su Ley de protección de datos de carácter personal a fin de garantizar su adecuación a un mundo de "datos masivos" y mejorar su compatibilidad global (Oficina del Gobierno japonés, 2014).

Aunque las cuestiones relacionadas con la privacidad no suelen examinarse de manera aislada, ciertas iniciativas se distinguen por vincular la privacidad con otros ámbitos de actuación pública. Los intentos por asociar intercambios comerciales y privacidad siguen intensificándose, especialmente en el contexto de las negociaciones entre la UE y Estados Unidos de cara a la creación de una Asociación Transatlántica de Comercio e Inversión (*Transatlantic Trade and Investment Partnership* o TTIP). El supervisor europeo de protección de datos ha tomado medidas para reforzar los vínculos entre protección de datos y política de la competencia (EDPS, 2014), en vista de que los datos de carácter personal están reemplazando a los recursos naturales como elemento definitorio del poder de mercado (Tene, 2015). Entre la comunidad investigadora, se redoblan los esfuerzos por aplicar las enseñanzas extraídas de la economía conductual a la política de privacidad.

En el plano multilateral, el Consejo de Europa está en vías de actualizar su principal instrumento de protección de datos primarios, el Convenio 108. Entretanto, el Foro de Cooperación Económica Asia-Pacífico (APEC) ha iniciado una revisión de su marco de privacidad de 2004 con vistas a una posible transferencia de elementos de la actualización de 2013 de las Directrices de la OCDE sobre privacidad. El APEC está trabajando también en la implantación de su sistema de Normas Transfronterizas de Privacidad (*Cross-border Privacy Rules* o CBPR) en el que participan Japón, México, Estados Unidos y, últimamente también, Canadá. Responsables de las economías del APEC y del Grupo de Trabajo del "Artículo 29" de la UE están intensificando su colaboración para mejorar la interoperabilidad entre el sistema CBPR y el sistema de reglas corporativas vinculantes de la UE. Finalmente, la Organización de Estados Americanos (OEA) está trabajando también en una ley modelo sobre protección de datos personal.

Creciente recurso por los usuarios a la encriptación como forma de proteger los datos

En el plano tecnológico, Apple, Google y otras empresas han aumentado el uso por defecto de la encriptación como respuesta a las revelaciones de Snowden. El último sistema operativo móvil de Apple encripta casi todos los datos de iPhones e iPads por defecto. Gmail, de Google, utiliza una conexión encriptada para recibir o enviar correo desde un navegador. La empresa también ha lanzado una nueva extensión del navegador para simplificar el uso de Open PGP, una popular herramienta de encriptación (Somogyi,

2014). El popular servicio de mensajería WhatsApp anunció su propia encriptación punto a punto. Los cuadros directivos de Apple, la mayor empresa del mundo por capitalización bursátil, han empezado a invocar como argumento comercial sus prácticas de protección de la privacidad, haciendo hincapié en que la seguridad y la privacidad son elementos fundamentales del diseño de sus productos y servicios. Estos avances animan a los responsables de la formulación de políticas, que llevan tiempo esperando que las empresas utilicen la protección de la privacidad como elemento de diferenciación comercial.

En lo que resta del presente capítulo se abordan otros desarrollos relacionados con los riesgos de privacidad. A este respecto, es de destacar la creciente intervención de los tribunales, como el Tribunal de Justicia de la UE, que en la sentencia dictada en el asunto *Costeja* falló a favor del derecho que asiste a toda persona a conseguir que se elimine determinado tipo de resultados de un motor de búsqueda (el habitualmente denominado "derecho al olvido") (apartado 5.4). Otra novedad es el cada vez mayor número de profesionales especializados en privacidad que trabajan en el sector privado. El aumento de este tipo de profesionales es particularmente notable, como pone de manifiesto el hecho de que el gasto estimado total que las empresas del *Fortune 1000* dedican a programas relacionados con la privacidad ascienda ya a 2.400 millones de USD anuales (apartado 5.2).

Sin embargo, la mayor atención que concitan las cuestiones relacionadas con la privacidad y la seguridad no se ha visto acompañada de un avance equivalente en el desarrollo de mediciones u otros indicadores que los responsables de la formulación de políticas necesitan para evaluar la magnitud del problema y enfrentar los desafíos que el entorno actual plantea (véanse OCDE 2011a, 2012a, 2013b). Además, contrariamente a lo que se observa en el ámbito de la ciberseguridad, los gobiernos no han comenzado todavía a formular estrategias nacionales de privacidad con objeto de abordar los problemas que plantea de forma coordinada e integral, tal como recomiendan las Directrices de la OCDE sobre privacidad, y permitir así aclarar a las partes interesadas el alcance de la protección que ha de otorgarse a los ciudadanos y las limitaciones que la sociedad estaría dispuesta a aceptar en aras del interés público colectivo.

5.2 Mercado de trabajo para profesionales de la seguridad y la privacidad

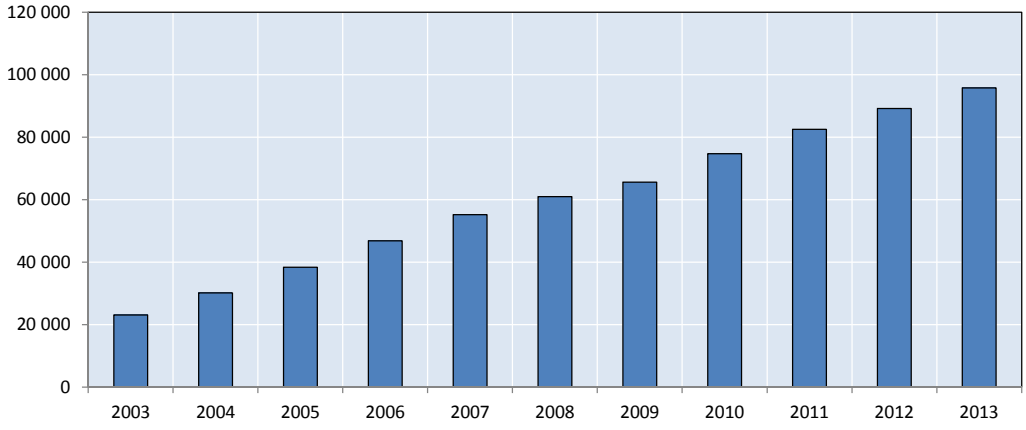
La creciente importancia y visibilidad adquiridas por los riesgos de seguridad y privacidad han hecho aumentar las salidas profesionales para los especialistas en estos ámbitos. La demanda de conocimientos especializados en materia de seguridad no ha dejado de crecer al igual que hiciera en la pasada década, mientras que la demanda de especialistas en privacidad se ha intensificado en los últimos años. Se ha creado una nueva página web dedicada exclusivamente a la contratación de profesionales de la privacidad y la ciberseguridad (www.dataprivacycareers.com), en la que diariamente se publican nuevas ofertas de empleo. Sin embargo, las organizaciones que desean reforzar sus capacidades en estos ámbitos siguen teniendo problemas para encontrar profesionales dotados de las competencias necesarias.

Insuficiencia de la oferta de profesionales de la seguridad para atender el aumento de la demanda

La cuestión de la ciberseguridad ocupa un lugar destacado en las agendas políticas nacionales de hoy en día. La disponibilidad de profesionales cualificados capaces de ayudar a las organizaciones a gestionar los riesgos de ciberseguridad constituye uno de los aspectos más críticos. Con todo, el número de estos profesionales no deja de aumentar en todo el mundo. Los organismos de certificación profesional en materia de ciberseguridad constituyen una útil fuente de información sobre el crecimiento que está experimentando el número de profesionales del sector. Por ejemplo, el Consorcio Internacional de Certificación de Seguridad de Sistemas e Información (*International Information Systems Security Certification Consortium* o (ISC)^2) emite toda una serie de certificaciones relacionadas con la ciberseguridad. A finales de 2013, el ISC^2 había certificado 95.781 personas en todo el mundo (gráfico 5.1), esto es, cuatro veces más que diez años antes.

Pese a este incremento, la oferta de profesionales cualificados en el ámbito de la ciberseguridad está muy por detrás de la demanda. Un informe del Centro Nacional de Seguridad de la Información de Japón apunta a la existencia de un déficit de 80.000 ingenieros especializados en seguridad de la información en el país. Además, el informe señala que la mayoría de los profesionales de la ciberseguridad en activo carecen de las capacidades necesarias para combatir las amenazas en línea de manera efectiva (Humber y Reidy, 2014).

Gráfico 5.1 **Número de personas en poder de una certificación (ISC)^2 en el mundo, 2003-13**



Fuente: (ISC))^2, 2011 y correspondencia por correo electrónico mantenida con el organismo.

StatLink http://dx.doi.org/10.1787/888933225200

En Estados Unidos, la Oficina de Estadísticas Laborales (*Bureau of Labor Statistics*) prevé un incremento del 37% de la demanda de trabajadores de la ciberseguridad con formación universitaria en la próxima década –más del doble de la tasa prevista de crecimiento para el conjunto del sector informático (Coughlan, 2014).

En Reino Unido, un análisis llevado a cabo de las estadísticas gubernamentales sobre estudiantes que concluyeron su educación superior en 2012-13 muestra que menos de un 0,6% de los graduados en informática trabaja en el campo de la ciberseguridad (Barrett, 2014). La Oficina Nacional de Auditoria británica (*UK´s National Audit Office*) ha advertido que harán falta 20 años para colmar el déficit de competencias del personal cualificado en

ciberseguridad (Coughlan, 2014). Desde entonces, el Programa Nacional de Ciberseguridad (*National Ciber Security Programme*), el Ministerio de Innovación y Competencias Empresariales (*Department of Business Innovation and Skills*), la Dirección Central de Comunicaciones del Estado (*Government Communications Headquarters*) y la Oficina del Gobierno (*Cabinet Office*) han aunado esfuerzos para impulsar y apoyar actividades que refuercen las competencias en ciberseguridad en todos los niveles educativos (Gobierno de Reino Unido, 2014).

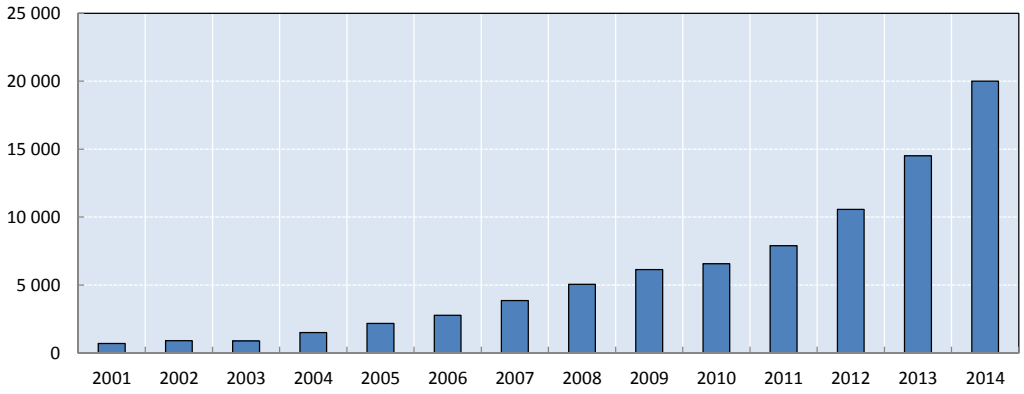
En resumen, los datos disponibles indican que, pese al auge experimentado por la profesión de especialistas en ciberseguridad, las organizaciones siguen enfrentándose a severos déficits de competencias, tanto en el sector público como en el privado.

Elevada demanda de profesionales de la privacidad

La aparición en el seno de las organizaciones de la categoría profesional de responsables y especialistas de la privacidad ha sido una de las evoluciones más importantes de cara a posibilitar una protección eficaz de la vida privada (Bamberger y Mulligan, 2010). En algunos países, la legislación apoya o promueve el papel de estos profesionales. Por ejemplo, la Ley federal de protección de datos alemana (*Bundesdatenschutzgesetz*) establece requisitos específicamente aplicables a los responsables de la protección de datos en el seno de las organizaciones. La ley federal canadiense PIPEDA obliga a las organizaciones del sector privado a designar una o varias personas encargadas de las actividades de tratamiento de datos de carácter personal, y la Directiva aplicable de la UE hace igualmente mención de los responsables de este tipo de tratamiento. La Ley sobre protección de la privacidad neozelandesa obliga a todas las entidades, ya sean del sector público o privado, a nombrar a un responsable de la protección de la privacidad y, en Estados Unidos, varios textos legislativos exigen que las agencias federales se doten de un Director Jefe de Privacidad (*Chief Privacy Officer* o CPO) o que confíen dicha responsabilidad a un alto cargo. En Corea, las dos leyes sobre protección de la privacidad obligan a las empresas a designar a una persona responsable de la gestión de la información de carácter personal. Finalmente, el proyecto de reglamento de la UE sobre protección de datos exige el nombramiento de responsables en materia de protección de datos en todas las administraciones públicas y en aquellas empresas que sometan a tratamiento datos de más de 5.000 personas, lo que acrecentará aún más el número de estos profesionales.

Las asociaciones profesionales han promovido y apoyado esta evolución, definiendo los parámetros necesarios para el desarrollo de una mano de obra especializada, incluidos los CPO y el personal a su cargo (Clearwater y Hughes, 2013). Estas asociaciones aseguran la formación y la certificación de competencias, organizan conferencias, editan publicaciones y brindan recursos profesionales y acceso a estudios especializados a sus miembros, cada vez más numerosos. La mayor y más global de ellas –la Asociación Internacional de Profesionales de la Protección de la Privacidad (*International Association of Privacy Professionals* o IAPP)– cuenta con más de 18.000 miembros (un 24% más que en septiembre de 2013) repartidos por 83 países (gráfico 5.2). Cabe hacer también mención de la *Privacy Officers Network*, que permite a los máximos responsables de la protección de la privacidad a cargo de la ejecución de iniciativas en este ámbito reunirse e intercambiarse ideas en el marco de una red profesional de apoyo,[1] así como de organismos nacionales tales como la *Association Française des Correspondants a la Protection des Donnees a Caractere Personnel* en Francia,[2] y la Asociación Profesional Española de Privacidad.[3]

Gráfico 5.2 **Número total de miembros de la IAPP, 2001-14**



Nota: La cifra correspondiente a 2014 es una proyección. A octubre de 2014, la IAPP contaba con 18.000 miembros.

Fuente: IAPP (2014). https://privacyassociation.org.

StatLink http://dx.doi.org/10.1787/888933225215

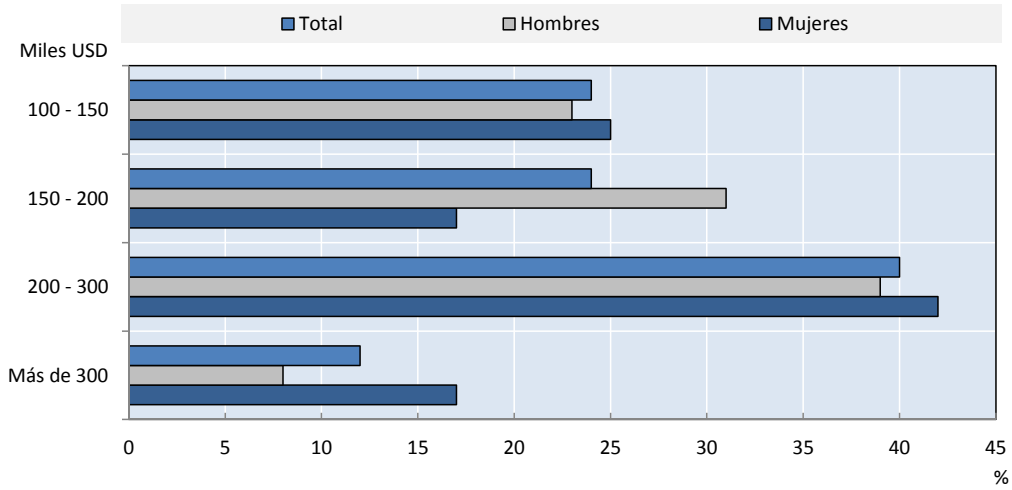
El pronunciado incremento registrado por el número de afiliados a la IAPP –de algo más de 10.000 miembros en 2012 a una proyección de casi 20.000 para finales de 2014– apunta a que el mercado reconoce la pertinencia de unas prácticas sólidas en el ámbito de la gestión de datos. En su Estudio Comparativo de los Programas de Protección de la Privacidad en Empresas del Fortune 1000 (Fortune 1000 Privacy Program Benchmarking Study), la IAPP concluyó que, si bien los presupuestos varían ampliamente entre estas empresas, su presupuesto medio de privacidad es de 2,4 millones de USD, del cual un 80% se gasta internamente en áreas tales como la formulación de políticas, formación y certificación de auditorías e inventarios de datos. Las empresas del Fortune 1000 gastan una media de 76 USD por empleado en protección de la privacidad (IAPP, 2014). La IAPP cifra el gasto total en privacidad de estas empresas en 2.400 millones de USD anuales.

La mayoría de encuestados (59%) declararon haber creado ellos mismos el programa de protección de privacidad de la empresa. Esto demuestra que el sector de protección de la privacidad está en sus albores, presentando por tanto un sólido potencial de crecimiento. De hecho, es probable que los presupuestos dedicados a la protección de la privacidad crezcan, siendo así que cerca de un 40% de los profesionales de la privacidad anticipan un incremento medio de su presupuesto del 34% de cara a los próximos años, mientras que otro 33% tiene previsto contratar personal adicional.

La encuesta anual de la IAPP sobre salarios corrobora los resultados del estudio comparativo. La encuesta muestra un crecimiento constante de las retribuciones del personal responsable de la protección de la privacidad (gráfico 5.3). Los CPO ganan de media de 180.000 USD al año, mientras que otros responsables de la confidencialidad de los datos (distintos de los CPO) ganan de media 131.000 USD en Estados Unidos y 125.000 USD en el resto del mundo (IAPP, 2013).

Gráfico 5.3 **Ingresos anuales de un profesional de la privacidad de una empresa del Fortune 1000**

USD thousands



Fuente: IAPP (2013). https://privacyassociation.org.

StatLink http://dx.doi.org/10.1787/888933225226

Para las organizaciones muy focalizadas en los datos, responder a las expectativas en materia de privacidad exige algo más que la observancia de la normativa legal y la aplicación de buenas prácticas en materia de seguridad. Conforme a las revisiones realizadas en 2013 de las Directrices de la OCDE sobre privacidad, las organizaciones responsables deben tener instaurado un programa polivalente de gestión de la privacidad y estar en condiciones de acreditarlo cuando se lo requiera una Autoridad de cumplimiento en materia de protección de la privacidad (OCDE, 2013a, párr. 15). La puesta en práctica de estos programas requiere aunar competencias jurídicas, técnicas, comunicativas, de gobernanza y de relaciones públicas, entre otras. Como consecuencia de ello, las actividades de formación, educación y certificación despiertan ahora un mayor interés.

El auge de la innovación basada en los datos, propiciado en parte por los análisis de datos, pone también de manifiesto la importancia que la ética de datos tiene como elemento clave de la protección de la privacidad (OCDE, 2015a, de próxima publicación, capítulo 6). Las empresas deberán reconsiderar su concepción de la privacidad como una simple cuestión de cumplimiento normativo de la que se ocupan los departamentos jurídicos, o como una cuestión técnica que ha de ser tratada por los departamentos de TI, e instaurar procedimientos de control ético, nombrando empleados expertos en privacidad por toda la organización con la misión de detectar posibles problemas. El desarrollo de las competencias y los conocimientos necesarios para responder a los cambios de necesidades sostendrá sin duda la demanda de las redes y asociaciones profesionales especializadas en la protección de la privacidad. Sin embargo, dicha demanda podría deparar consecuencias no deseadas para las Autoridades de cumplimiento en materia de protección de la privacidad, si el sector privado recurriera cada vez más a reclutar de entre sus filas a los profesionales con las competencias y experiencia deseadas.

Aunque el aumento del número de profesionales de la seguridad y la privacidad que aquí se documenta es enormemente significativo, no refleja totalmente la propensión de algunas organizaciones a integrar la privacidad en el conjunto de sus flujos de trabajo. En estas empresas, las responsabilidades en materia de privacidad y seguridad no se limitan a los empleados designados al efecto, sino que son compartidas por todas las partes de la organización que someten a tratamiento datos de carácter personal y se ocupan de actividades susceptibles de incidir en la seguridad.

5.3 Observancia de la normativa en materia de protección de la privacidad y respuestas a incidentes de seguridad

La función de las Autoridades de cumplimiento en materia de protección de la privacidad se reconoce en las Directrices sobre privacidad de la OCDE actualizadas en 2013. Dichas Directrices incluyen una nueva disposición por la que se insta expresamente a la creación de Autoridades de cumplimiento en materia de protección de la privacidad "dotadas de los medios de gobierno, los recursos y los conocimientos técnicos necesarios para ejercer sus funciones de manera eficaz" (OCDE 2013a, párr. 19). Aproximadamente una tercera parte de los países de la OCDE contaban con este tipo de autoridad en 1980, año en el que se adoptaron por vez primera las Directrices de la OCDE sobre privacidad. Hoy en día, casi todos los países de la OCDE declaran haber creado una o más Autoridades de cumplimiento en materia de protección de la privacidad.

Recuadro 5.1 **¿Qué es una Autoridad de cumplimiento en materia de protección de la privacidad?**

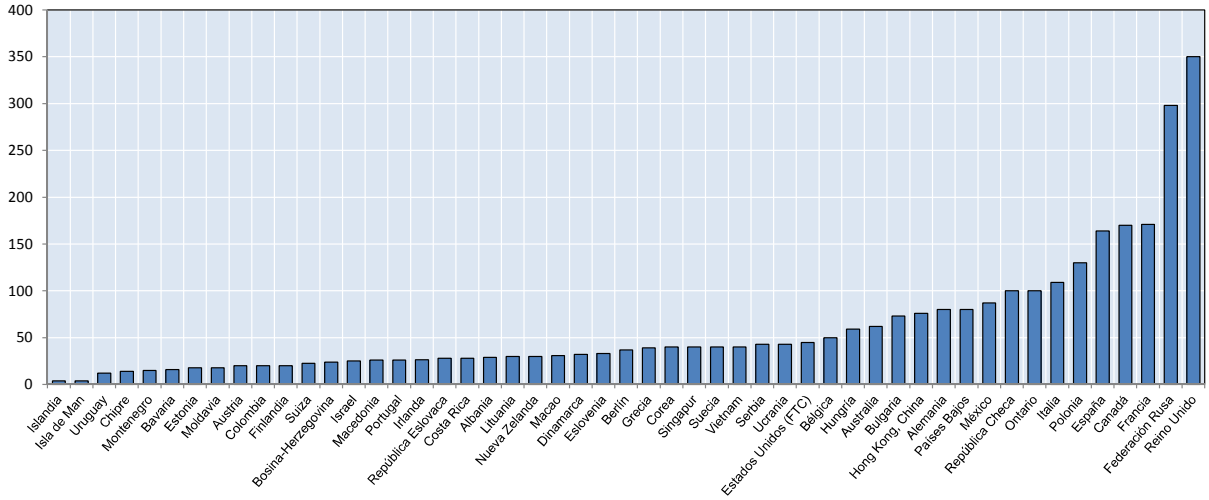
"Por "Autoridad de cumplimiento en materia de protección de la privacidad" se entiende "cualquier instancia pública, según determine cada Estado miembro, que tenga atribuida la responsabilidad de hacer cumplir las leyes que protegen la privacidad y esté facultada para realizar investigaciones o iniciar procedimientos en caso de incumplimiento". Los Estados que adoptan una estructura federal podrán contar con autoridades regionales o locales que cumplan los requisitos establecidos en la presente definición."

Fuente: OCDE (2013a, párr. 1)

Recursos presupuestarios

En 2013, el consorcio de investigación europeo PHAEDRA, creado para mejorar la cooperación entre las autoridades de protección de datos, realizó una encuesta entre 79 autoridades de protección de datos y comisionados de protección de la privacidad de todo el mundo. La encuesta incluyó una pregunta relativa al personal: "¿De cuántos empleados a tiempo completo dispone su organización?" Los resultados mostraron que su número varía mucho entre países, pudiendo ser estos efectivos muy escasos o relativamente importantes (gráfico 5.4). Con 350 empleados a tiempo completo, Reino Unido es el país que dispone de un mayor número de este tipo de trabajadores.

Gráfico 5.4 **Número de empleados a tiempo completo de Autoridades de cumplimiento en materia de protección de la privacidad de todo el mundo, marzo de 2014**



Fuente: PHAEDRA, 2014.

StatLink http://dx.doi.org/10.1787/888933225238

Sin embargo, conviene señalar las dificultades que algunos países enfrentan a la hora de responder a preguntas del tipo indicado. En Japón, por ejemplo, no se dispuso de una autoridad dedicada en exclusiva a la protección de la privacidad hasta 2014. Con anterioridad a esa fecha, dieciséis ministerios diferentes ejercían las funciones de control de la observancia de la normativa en materia de protección de la privacidad en los respectivos ámbitos de su competencia. De manera similar, en otros países el número y las funciones de las autoridades subnacionales pueden ser significativos. Resulta complicado, por tanto, generalizar acerca del nivel de efectivos que se dedica al control de la observancia de este tipo de normativa.

Recursos técnicos

Los avances tecnológicos suelen suscitar renovadas inquietudes a propósito de la privacidad. En los últimos años, la rápida evolución de los modelos y prácticas empresariales basados en la innovación ha planteado nuevos retos a las autoridades de cumplimiento, que se esfuerzan por comprender la incidencia que estos cambios tienen en la privacidad. La integración en el seno de las empresas de innovaciones basadas en datos extremará esos retos (OCDE, 2015a).

En la exposición de motivos de sus Directrices actualizadas sobre privacidad, la OCDE subraya la importancia que los conocimientos técnicos tienen para hacer frente a la creciente complejidad que entraña la utilización de los datos, y respalda la tendencia de las Autoridades de cumplimiento en materia de protección de la privacidad de algunos países a contratar personal con formación técnica especializada. Sin embargo, en los nueve países que informaron sobre este extremo en el período 2011-13, la ratio de expertos tecnológicos en el conjunto del personal de estas autoridades sigue siendo relativamente baja (tabla 5.1).

Tabla 5.1 **Ratio de expertos tecnológicos en el conjunto del personal de las Autoridades de cumplimiento en materia de protección de la privacidad de algunos países**

País	2011	2012	2013
Bélgica	1/52	1/52	1/52
Canadá	3/160	5/161	5/173
Hungría	Sin datos	3/47	3/56
Irlanda	0/21	0/27	1/28
Italia	4/123	4/122	4/122
Lituania	4/30	4/30	4/30
Nueva Zelanda	0/30	0/30	0/30
Suecia	1/40	1/40	4/41
Reino Unido*	2/256	3/280	3/288
Total expertos tecnológicos	15	21	25

Nota: * Los datos de personal correspondientes a Reino Unido aparecen incrementados en el gráfico 5.4 por consignarse en él juntamente con el personal asignado a cuestiones relacionadas con la libertad de la información.

Fuente: Encuesta DEO OCDE 2014.

Estas cifras no reflejan la situación en Corea (país no incluido) donde el personal técnico es mucho más numeroso y representa más de la mitad de los empleados dedicados al control de la observancia de la normativa en materia de protección de la privacidad; o en Estados Unidos, que también atribuye importancia a que las decisiones se adopten a partir de unos conocimientos técnicos suficientes. La creación en 2010 del cargo de Director Jefe de Tecnología (*Chief Tecchnology Officer* o CTO) dentro de la Comisión Federal de Comercio (*Federal Trade Commission* o FTC), un cargo de responsabilidad reservado a prominentes expertos informáticos, respondió precisamente a este propósito. Aunque la FTC también comunicó tener contratados en su país a un elevado número de investigadores y abogados con competencias técnicas, no concretó su número. De igual forma, con 16 ministerios ejerciendo las funciones de control de la observancia de la normativa en materia de protección de la privacidad, la situación japonesa es sumamente compleja. Cada ministerio dedica de 2 a 13 empleados al ejercicio de esas funciones de control, y muchos de ellos trabajan en colaboración con organismos externos, beneficiándose así de un conocimiento experto añadido.

Aumenta la cooperación entre las Autoridades de cumplimiento en materia de protección de la privacidad

La cooperación entre la Autoridades de cumplimiento en materia de protección de la privacidad pasó a ser una prioridad tras la adopción de la Recomendación de la OCDE de 2007 (OCDE, 2007). En un informe de la OCDE de 2011 se apuntan algunos de los ámbitos en los que se habría avanzado más, particularmente con la creación de la Red Mundial de Observancia de la Normativa en Materia de Protección de la Privacidad (*Global Privacy Enforcement Network* o GPEN) (véase más adelante). El informe también pone de manifiesto los retos y obstáculos que impiden una cooperación más eficaz, especialmente en el ámbito del intercambio de información (OCDE, 2011b). Conscientes de la necesidad que hay de medidas adicionales, las Autoridades de cumplimiento en materia de protección de la privacidad han concluido un "Arreglo mundial de cooperación transfronteriza en materia de observancia", que:

promueve y facilita la cooperación entre todas [las Autoridades de cumplimiento en materia de protección de la privacidad] mediante la puesta en común de información, especialmente información confidencial en materia de observancia sobre investigaciones posibles o en curso y, cuando procede, el Arreglo coordina asimismo las actividades de control [de las Autoridades de cumplimiento en materia de protección de la privacidad] a fin de velar por que sus recursos limitados sean utilizados de la manera más eficiente y efectiva posible (OPC, 2014b).

En octubre de 2014, la Conferencia Internacional de Comisarios de la Protección de Datos y de la Privacidad (*Conference of Data Protection and Privacy Commissioners*) aprobó una resolución avalando el nuevo Arreglo como instrumento que promueve la cooperación en materia de observancia entre sus miembros y alienta la participación de todas las Autoridades de cumplimiento en materia de protección de la privacidad (OPC e ICO, 2014). Sin ser jurídicamente vinculante, el Arreglo supone un importante paso adelante de cara a reforzar el marco de cooperación entre las autoridades. Su objetivo es introducir muchas de las buenas prácticas de la Recomendación de 2007 de la OCDE, especialmente en el ámbito de la coordinación de actividades internacionales, encomendando a tal efecto al Comité de Dirección de la Conferencia la tarea de contribuir a su puesta en práctica.

...como se desprende de las actividades de la GPEN

Tal como ya se ha señalado, las actividades de la GPEN, creada en 2010 por recomendación de la OCDE, muestran los progresos realizados en el ámbito de la cooperación en materia de observancia. La GPEN tiene por objetivo facilitar la cooperación entre los reguladores y las autoridades de protección de datos de todo el mundo a fin de reforzar el respeto de la privacidad personal a escala global. En la actualidad agrupa a 51 autoridades de protección de datos de 39 jurisdicciones. A este respecto, un avance interesante ha sido la adhesión de nuevas autoridades fuera del tradicional campo de la protección de datos. Por ejemplo, la Comisión Federal de Comunicaciones de Estados Unidos (*US Federal Communications Commission* o FCC) se unió a la GPEN en octubre de 2014 (FCC, 2014).

La GPEN ha llevado a cabo un ensayo colectivo acerca de las prácticas de divulgación de los datos personales que utilizan las aplicaciones móviles. En el transcurso de una semana del mes de mayo de 2014, veintiséis autoridades de protección de datos de 19 países o jurisdicciones participaron en este ensayo descargando e interactuando brevemente con más de 1.200 de las aplicaciones más populares de desarrolladores. El objetivo del ensayo era sensibilizar al público y a las empresas acerca de los derechos y responsabilidades inherentes a la protección de datos, así como identificar problemas concretos a efectos de futuras actuaciones e iniciativas en materia de observancia (recuadro 5.2).

Recuadro 5.2 **Resultado del ensayo de la GPEN**

El ensayo identificó los siguientes problemas relacionados con la protección de la privacidad:

- El 85% de las aplicaciones no especifica con claridad el tratamiento que recibe la información personal.
- El 59% de las aplicaciones no incluye información general clara en materia de protección de la privacidad (no consignando información alguna al respecto un 11% de ellas).
- Un 31% de las aplicaciones solicitan acceso a demasiada información de carácter personal.
- El 43% de las aplicaciones no ha adaptado suficientemente el contenido de sus comunicaciones en materia de protección de la privacidad a la plataforma móvil, remitiéndose con frecuencia a la versión completa de las políticas de confidencialidad que publican en sus páginas web.

El ensayo identificó las siguientes buenas prácticas:

- Numerosas aplicaciones ofrecen explicaciones claras, concisas y fáciles de entender acerca de los datos que se recogen, el momento y el modo en que utilizarán y, en algunos casos, indican expresa y claramente qué no se hará con la información recopilada.
- Algunas aplicaciones incluyen enlaces a las políticas de confidencialidad de sus socios anunciantes y ofrecen la opción de excluirse de determinadas actuaciones de análisis de datos.
- Algunas aplicaciones ofrecen sólidos ejemplos de políticas de confidencialidad a medida de la plataforma móvil. Dichas políticas prevén la utilización de notificaciones inmediatas (para avisar a los usuarios del momento en que se recogerá o utilizará la información personal), menús contextuales e información sobrepuesta, que permiten a los usuarios obtener información más detallada si así lo desean.

Fuente: UK Information Commissioner´s Office.

El 10 de septiembre de 2014, la GPEN publicó los resultados del ensayo, que indican que una elevada proporción de las aplicaciones descargadas no explica suficientemente el modo en que se recopila y utiliza la información personal de los usuarios. A menudo las aplicaciones que parecen recopilar información de carácter personal no cuentan con una política de confidencialidad (ni suministran otra información preliminar sobre protección de la privacidad), privando así a los usuarios de la posibilidad de ser informados cuando han de tomar decisiones acerca de la recopilación, el uso o la divulgación de sus datos de carácter personal.

En diciembre de 2014, veintitrés Autoridades de observancia de la normativa en materia de protección de la privacidad firmaron una carta abierta dirigida a los operadores de siete tiendas de aplicaciones, instándoles a exigir la inclusión en las aplicaciones que recopilan información de carácter personal de enlaces a las correspondientes políticas de confidencialidad (OPC, 2014a). La carta fue enviada a Apple, Google, Samsung, Microsoft, Nokia, BlackBerry y Amazon.com, si bien iba dirigida en realidad a todas las empresas que operan sitios de venta de aplicaciones. En ella se solicita a sus operadores que exijan que toda aplicación que recopile o acceda a información de carácter personal ponga oportunamente a disposición de los usuarios la correspondiente política de confidencialidad.

...y de la mayor actividad de los Equipos de Respuesta a Incidentes de Seguridad Informática (CSIRT)

La respuesta a incidentes es una parte fundamental de la gestión de los riesgos de ciberseguridad. Ello vendría a reconocerse en las Directrices de 2002 de la OCDE para la seguridad de sistemas y redes de información (las "Directrices de la OCDE sobre seguridad")[4], que prevén un "principio de respuesta":

> *admitiendo la interconectividad de los sistemas y redes de información y la posibilidad de que el daño se propague de forma rápida y generalizada, las partes deben actuar de forma rápida y cooperativa para hacer frente a los incidentes de seguridad. Deberán intercambiarse información sobre amenazas y vulnerabilidades de manera apropiada e instaurar procedimientos para una cooperación rápida y eficaz con miras a prevenir, detectar y responder a los incidentes de seguridad. Cuando se permita, este proceso podrá prever lazos de cooperación e intercambios de información transfronterizos.*

Un CSIRT es un centro que actúa como un punto de contacto fiable para responder ante incidentes de seguridad informática. Aunque todos los actores cumplen una función en la respuesta ante un incidente, los CSIRT asumen la misión específica de coordinar las actividades de respuesta. Su principal responsabilidad consiste en gestionar y mitigar los incidentes de seguridad informática con el objetivo de proteger a cuantos lo integran (esto es, su base de clientes). Un CSIRT puede ofrecer a sus integrantes una serie de servicios, como la emisión de alertas y recomendaciones sobre amenazas informáticas actuales o inminentes, o la recogida de datos para el análisis de incidentes y proponer a sus integrantes soluciones y formas de proceder para reducir los riesgos y minimizar los daños. Los CSIRT también pueden emitir avisos sobre vulnerabilidades o software malicioso presentes en los programas o hardware de sus integrantes, permitiéndoles así reparar o actualizar rápidamente sus sistemas en evitación de infecciones o daños mayores.

El principio de respuesta de las Directrices de la OCDE sobre seguridad pone también el acento en la naturaleza cooperativa de la respuesta a incidentes de seguridad y en la necesidad de cooperación internacional en determinados supuestos. Este principio ha inspirado numerosas declaraciones y compromisos de política de alto nivel, de ámbito tanto nacional como regional e internacional. Por ejemplo, la Estrategia Internacional para el Ciberespacio (*International Strategy for Cyberspace*) de Estados Unidos[5], la Declaración del Foro Regional 2006 de la Asociación de Naciones del Asia Sudoriental (ASEAN) sobre cooperación en la lucha contra los ciberataques y el uso del ciberespacio con fines de terrorismo y la Resolución 130 de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT)[6], subrayan en todos los casos la importancia que la cooperación internacional tiene en las respuestas a incidentes.

En 2013, el Grupo de Expertos Gubernamentales de las Naciones Unidas recomendó, como medida de refuerzo de la confianza, potenciar los intercambios de información y la cooperación en la respuesta a incidentes de seguridad, recalcando la importancia de:

> *impulsar los intercambios de información entre los Estados sobre incidentes de seguridad TIC, incluyendo un uso más eficaz de los canales existentes o el desarrollo de nuevos canales y mecanismos adecuados para recibir, recopilar, analizar y compartir información sobre incidentes TIC, de cara a posibilitar actuaciones de respuesta rápida, recuperación y mitigación. Los Estados deben considerar el intercambio de información en puntos nacionales de contacto, con miras a ampliar y mejorar los canales de comunicación existentes para la gestión de crisis, y promover el desarrollo de sistemas de alerta precoz (NN.UU., 2013: 9).*

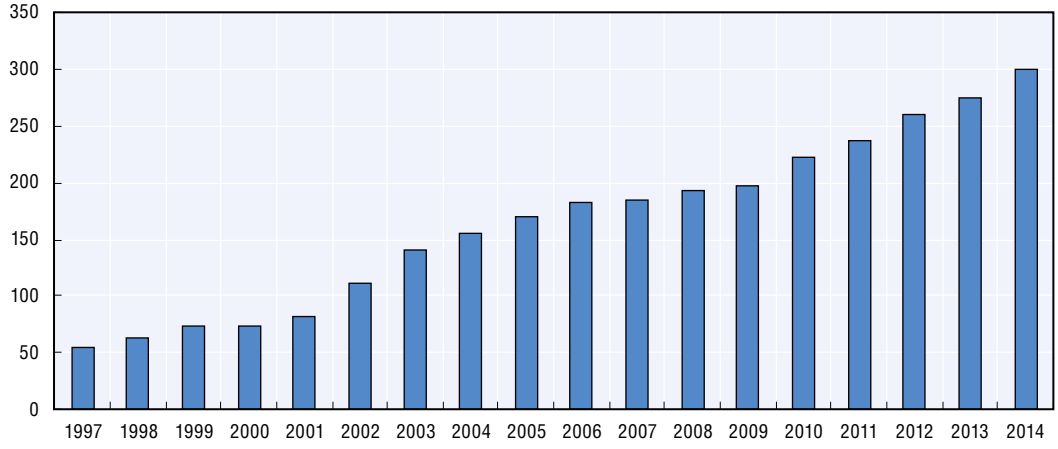
Aunque actualmente no existen indicadores que permitan medir directamente la cooperación internacional entre los CSIRT, se detecta cierto interés ante un eventual refuerzo de los vínculos entre estos centros a nivel global. Las estadísticas publicadas por el Foro de Equipos de Seguridad y Respuesta a Incidentes (Incident Response and Security Teams o FIRST) reflejan un crecimiento constante de la participación de los CSIRT en la Conferencia Anual FIRST, hoy por hoy el principal evento internacional de este tipo de centros (gráfico 5.5). En la conferencia de 2014 celebrada en Boston, participaron 299 de ellos. Estas estadísticas reflejan un aumento constante de las interacciones, el intercambio de información, la colaboración y cooperación entre estos centros, que debería posibilitar una mejora de la respuesta a los incidentes y de la gestión de los riesgos de ciberseguridad.

El creciente reconocimiento del papel fundamental que los CSIRT desempeñan en la gestión de los riesgos de ciberseguridad ha hecho albergar mayores expectativas en cuanto al alcance de sus responsabilidades, particularmente entre unos responsables de la formulación de políticas cada vez más deseosos de contar con información fiable y veraz sobre las tendencias actuales y pasadas de la ciberseguridad y la eficacia de las medidas de respuesta. Aunque las estadísticas de los CSIRT suscitan un interés creciente entre los responsables de las políticas, es importante que estas estadísticas sean de buena calidad y comparables a nivel internacional, si han de orientar la toma de decisiones.

El informe de 2012 de la OCDE que lleva por título *Improving the Evidence Base for Information Security and Privacy Policies* concluyó que muchos CSIRT generan estadísticas a partir de sus actividades cotidianas, en concreto sobre el número de incidentes que gestionan (OCDE 2012a). Los CSIRT también recogen o pueden tener acceso a datos que podrían utilizarse para generar estadísticas sobre otros aspectos relevantes si contaran con directrices adecuadas al respecto. Sin embargo, la calidad y la comparabilidad internacional de las estadísticas existentes o potenciales plantean numerosas dificultades. Es por ello por lo que la OCDE está trabajando con especialistas en la respuesta a incidentes para elaborar directrices que contribuyan a mejorar la calidad y comparabilidad internacional de las estadísticas que generan los CSIRT (véase OCDE, 2015b, de próxima publicación).

Gráfico 5.5 **Participantes en la Conferencia anual FIRST**

Número de Equipos de Respuesta a Incidentes Informáticos (CSIRT)



Fuente: Basado en estadísticas del Foro de Equipos de Seguridad y Respuesta a Incidentes (FIRST).

StatLink http://dx.doi.org/10.1787/888933225245

5.4 Otras tendencias que inciden en la confianza

Es difícil obtener datos fiables sobre tendencias en este ámbito. Por esta razón, las seis subapartados que siguen abordan aspectos muy diferentes del panorama de la confianza. En el primero de ellos se examinan las últimas novedades en el ámbito de las **estrategias nacionales de ciberseguridad** de países miembros y no miembros de la OCDE. La segunda se centra en los **fallos en la seguridad de los datos** de carácter personal y en el desarrollo de la **normativa en materia de notificaciones**. Uno de los objetivos de estas notificaciones es poner a las fuerzas del orden en mejor disposición de responder adecuadamente a los incidentes que se produzcan. Asimismo, dichas notificaciones se exigen en determinadas circunstancias con miras a alertar a las personas afectadas, que podría así adoptar las medidas necesarias. La notificación de fallos también permite a las autoridades recopilar estadísticas con las que entender mejor la dimensión del desafío que plantean los fallos en la seguridad de los datos. El tercer subapartado analiza el crecimiento experimentado por los **mercados de ciberseguros**. La cuarta estudia el desarrollo de una prometedora nueva medida de seguridad: las **Extensiones de Seguridad para el Sistema de Nombres de Dominio (DNSSEC)**. El quinto trata de la aparición de los **informes de transparencia** como herramienta que permite comprender mejor el alcance del acceso de los poderes públicos a los datos comerciales. La sexta y última subraya el **creciente papel de los tribunales** en la gobernanza de la privacidad y la protección de los datos.

Nueva generación de estrategias nacionales de ciberseguridad

En 2012, la OCDE publicó un análisis comparativo de la nueva generación de estrategias nacionales en materia de ciberseguridad. El informe concluyó que en muchos países la ciberseguridad ha pasado a ser una prioridad de política nacional de la que se ocupan las más altas instancias de gobierno. También concluyó que las nuevas estrategias nacionales son cada vez más integrales y exhaustivas, y enfocan la ciberseguridad de manera holística, tomando en consideración aspectos económicos, sociales, educativos, jurídicos, policiales, técnicos, diplomáticos, militares y de inteligencia, y que la cuestión de la "soberanía" está cobrando importancia (OCDE, 2012c).

El informe de 2012 se centró en las estrategias de diez países miembros de la OCDE: Alemania, Australia, Canadá, España, Estados Unidos, Finlandia, Francia, Países Bajos, Japón y Reino Unido. Estas estrategias vienen a admitir que las economías, sociedades y gobiernos dependen de Internet para muchas funciones esenciales y que las amenazas cibernéticas aumentan y evolucionan rápidamente. La mayoría de estas estrategias tienen por objetivo reforzar las políticas públicas y la coordinación operativa, así como clarificar las funciones y responsabilidades, además de instar a una mejor cooperación internacional.

Desde la publicación del informe, otros países han impulsado el desarrollo de estrategias nacionales de ciberseguridad. Dentro de la OCDE, se han publicado nuevas estrategias en Austria (2013), Bélgica (2013), Hungría (2013), Italia (2013), Noruega (2012), Suiza (2012) y Turquía (2013). Además, Japón (2013), Países Bajos (2013) y Estonia (2014) han actualizado sus estrategias nacionales. En noviembre de 2014, Australia anunció que llevaría a cabo una revisión de seis meses de su estrategia para identificar fortalezas y debilidades (Gobierno australiano, 2014).

En noviembre de 2014, Japón adoptó su Ley fundamental sobre ciberseguridad. Esta ley dispone que las políticas de ciberseguridad deben orientarse por los siguientes principios: (i) la garantía del libre flujo de información, (ii) el respeto de los derechos de los ciudadanos, (iii) la observancia de un enfoque multipartito, (iv) la cooperación en el

ámbito internacional y (v) el fomento de una sociedad avanzada de la información y las redes de telecomunicaciones. En enero de 2015, Japón creó la Dirección Estratégica de Ciberseguridad como organismo encargado de formular el proyecto de estrategia nacional de ciberseguridad bajo los auspicios del gobierno. Japón ha creado también el Centro Nacional de Respuesta a Incidentes y de Estrategia de Ciberseguridad (NISC), que funciona como secretariado de la Dirección, al tiempo que como centro estatal de operaciones de ciberseguridad.

Muchos países no pertenecientes a la OCDE han adoptado o revisado recientemente sus estrategias nacionales de ciberseguridad, entre ellos India (2013), Kenia (2013), Letonia (2014), Qatar (2014), Rusia (2013), Singapur (2013), Suráfrica (2013), Trinidad y Tobago (2012) y Uganda (2013). Otros países están actualmente trabajando en la elaboración de sus estrategias nacionales.

En 2014, el gobierno chino organizó un grupo de trabajo de alto nivel sobre ciberseguridad y gestión de Internet, presidido por el Presidente del país. El grupo se formó, en parte, para mejorar la coordinación de las políticas chinas de seguridad en Internet. En la actualidad, al menos seis organismos y ministerios diferentes aportan sus contribuciones a las políticas de ciberseguridad, incluido el Ministerio de Seguridad Pública, la Oficina Estatal de Encriptación, la Oficina de Secretos de Estado, el Ministerio de Seguridad Estatal, el Ministerio de Industria y Tecnologías de la Información y el Ejército popular de liberación. El grupo tiene como objetivo mejorar la cooperación entre las distintas agencias y ministerios, y conseguir que la clase dirigente preste más atención a la ciberseguridad (Segal, 2014).

Una tendencia destacable es la cada vez mayor intervención de las organizaciones internacionales y regionales en la formulación, ejecución y evaluación de las estrategias nacionales de ciberseguridad. En Europa, la Estrategia de Ciberseguridad de la Unión Europea (2013) se ha acompañado de una propuesta legislativa que obligaría a los Estados miembros a dotarse de una estrategia nacional de ciberseguridad. En la actualidad, 18 de los 28 Estados miembros de la Unión Europea cuentan con una estrategia nacional de ciberseguridad (ENISA, 2013).

La Organización de Estados Americanos (OEA) ha asistido a Colombia, Panamá y Trinidad y Tobago en la redacción y adopción de sus estrategias nacionales de ciberseguridad. La OEA ha iniciado también un proceso de parecidas características con los gobiernos de Dominica, Jamaica y Surinam, y tiene previsto prestar próximamente una ayuda similar a Paraguay y Perú (OEA, 2014).

La Convención de la Unión Africana sobre Ciberseguridad y Protección de Datos Carácter Personal (2014) instó a los Estados miembros de la Unión Africana a desarrollar estrategias nacionales de ciberseguridad, poniendo el acento en la reforma y los desarrollos legislativos, el fortalecimiento de capacidades, las colaboraciones público-privadas y la cooperación internacional. Subraya asimismo que estas estrategias deben definir estructuras organizativas, establecer objetivos y calendarios para una puesta en práctica eficaz y sentar las bases para una gestión eficiente de los incidentes de ciberseguridad y la cooperación internacional.

A finales de 2014, la Agencia Europea de Seguridad de las Redes y de la Información (ENISA) publicó un marco para la evaluación de las estrategias nacionales de ciberseguridad. Señaló que muchos países tienen puntos de vista diferentes sobre los resultados o los efectos que esperan lograr con sus estrategias, o sobre la manera de alcanzarlos (ENISA,

2014). El informe de la ENISA propone una serie de indicadores clave de rendimiento para las estrategias nacionales de ciberseguridad a propósito de cinco objetivos de política: (i) el desarrollo de capacidades de ciberdefensa, (ii) el logro de la resiliencia cibernética, (iii) la reducción del cibercrimen, (iv) el desarrollo de recursos industriales y tecnológicos para la ciberseguridad y (v) la protección de las infraestructuras de información críticas.

En los países de la OCDE, la nueva versión revisada de las Directrices sobre seguridad de 2002, de próxima aparición, aboga por unas estrategias nacionales que persigan los siguientes objetivos complementarios: (i) crear las condiciones para que todos los actores gestionen el riesgo de seguridad digital asociado a las actividades económicas y sociales, y fomentar la confianza en el entorno digital, (ii) salvaguardar la seguridad nacional e internacional y (iii) proteger los derechos humanos. En los debates en apoyo de la revisión de la Recomendación de la OCDE de 2002 se ha insistido asimismo en la necesidad de redoblar los esfuerzos para encontrar formas de apoyar a pymes y particulares para que gestionen mejor los riesgos de seguridad digital asociados sus propias actividades.

Notificación de fallos en la seguridad de los datos

Los orígenes de los requisitos de notificación de los fallos en la seguridad que afectan a datos de carácter personal se remontan a los Estados Unidos de América, donde prácticamente todos sus estados federados han seguido los pasos de California y su ley de notificación de fallos de seguridad de 2003. Las Directrices de la OCDE sobre privacidad actualizadas instan a los responsables del tratamiento a notificar los casos en que se produce un fallo de seguridad significativo que afecta a datos de carácter personal (OCDE, 2013a, párr. 15c). Al margen de Estados Unidos, otros países han comenzado a incluir requisitos de notificación de los fallos en la seguridad de los datos en sus leyes y políticas.

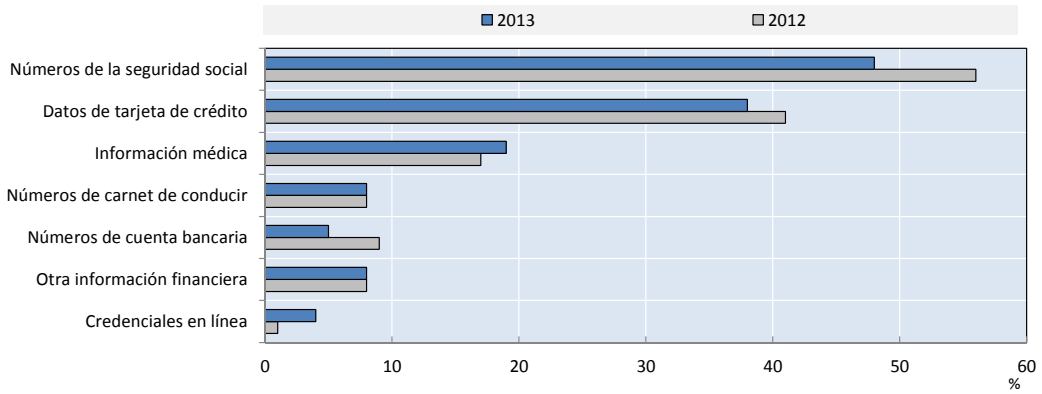
En cuanto a las leyes de aplicación general, o "leyes ómnibus", la Ley de protección de la información de carácter personal de Corea incorpora el requisito general de notificar a las autoridades competentes cuando se produzca un fallo en la seguridad de los datos. Al mismo tiempo, las reformas legislativas propuestas en Canadá harían obligatoria la notificación de este tipo de fallos en ese país.

En los países de la UE/EEE se aplican normativas sectoriales específicas, estableciéndose los requisitos de notificación de fallos en la seguridad de los datos en el sector de las telecomunicaciones en la Directiva 2002/58/CE sobre la privacidad y las comunicaciones electrónicas. La notificación debe efectuarse a la autoridad de protección de datos competente y, dándose determinadas circunstancias, que varían según el país, también a los particulares. La notificación a un particular es obligatoria en Irlanda cuando el fallo de seguridad pueda afectar a los datos de carácter personal o la privacidad del particular. En Italia, debe avisarse de forma preliminar a la autoridad de protección de datos en 24 horas, y enviarse información adicional antes de tres días mediante un formulario disponible en línea. En Hungría, el aviso se envía al regulador del sector de las comunicaciones, que puede informar al público en los casos en que proceda. Dados los daños que los fallos de seguridad pueden ocasionar en el sector de las comunicaciones, Corea ha incorporado requisitos adicionales en sus disposiciones generales en materia de notificaciones, que obligan a los proveedores de servicios de comunicaciones a notificar los fallos a los particulares afectados y a las autoridades competentes en un plazo de 24 horas a contar desde que se produzcan. En Canadá se observan también requisitos sectoriales específicamente aplicables al sector público, que prevén la obligación de efectuar tales notificaciones al OPC y a la Dirección del Tesoro.

Existen numerosas directrices o códigos de buenas prácticas no vinculantes, que precisan las circunstancias en que resulta indicada la práctica de una notificación. Estos textos son o bien de aplicación general (Irlanda, Nueva Zelanda), o bien específicos de determinados sectores, por ejemplo el sanitario (Reino Unido). En algunos casos, la autoridad ha elaborado también sus directrices de cumplimiento. Por ejemplo, la autoridad italiana de protección de datos publicó tales directrices en 2013 (DPA, 2013), abordando cuestiones como la cobertura de entidades específicas.

Una importante ventaja de las obligaciones de notificación son las oportunidades que ofrecen para cuantificar los fallos que afectan a la seguridad de los datos. Por ejemplo, el informe sobre fallos en la seguridad de los datos del estado de California, publicado en octubre de 2014, informó de 167 fallos de este tipo en 2013, un 28% más que en 2012 (OAG California, 2014).

Gráfico 5.6 **Tipos de datos afectados por fallos de seguridad en California, 2012-13**



Nota: El total supera el 100% porque algunos fallos de seguridad afectaron a más de un tipo de datos.

Fuente: OAG California, 2014.

StatLink http://dx.doi.org/10.1787/888933225252

Estos fallos de seguridad afectaron a información de carácter personal de más de 18,5 millones de californianos, un 600% más que en 2012. Este aumento se debió sobre todo a dos fallos masivos que afectaron a la seguridad de los datos en poder de dos distribuidores comerciales, siendo así que uno solo de ellos, el sufrido por Target, afectó a los datos de tarjetas de crédito de 41 millones de particulares, incluidos 7,5 millones de californianos. La mayoría de los fallos de seguridad comunicados (53%) fueron consecuencia de software malicioso o de actos de piratería, que afectaron al 93% de todos los ficheros comprometidos.

Varias Autoridades de cumplimiento en materia de protección de la privacidad han comenzado a publicar información sobre el número de notificaciones de fallos de seguridad en los datos que reciben, normalmente en el marco de sus informes anuales (p. ej., Irlanda, Nueva Zelanda, Reino Unido). Algunos datos apuntan a un aumento en la aplicación de medidas de observancia en respuesta a los incidentes de seguridad. Por ejemplo, el regulador francés formuló una advertencia pública formal a Orange France tras registrar un fallo de seguridad que comprometió los datos personales de más de 1 millón de clientes.[7]

Pólizas de ciberseguros

Ampliar las pólizas de seguros en vigor, como las que cubren los activos comerciales o la interrupción del negocio del asegurado, a fin de proteger a empresas y usuarios particulares contra los ciberriesgos –y de, manera más general, los riesgos asociados a las infraestructuras y actividades de TI– podría bastar para cubrir algunos incidentes de ciberseguridad. En la práctica, sin embargo, las compañías de seguros se han mostrado tradicionalmente renuentes a cubrir los riesgos asociados al profuso uso que las empresas hacen de las infraestructuras de TI (incluyendo Internet) o los riesgos relacionados con activos inmateriales como son los datos. Por ejemplo, la mayoría de seguros de bienes, interrupción de negocio, robo o terrorismo se basan en la pérdida de (o daños sufridos por) activos materiales (los datos no suelen conceptuarse como "bienes") (Marsh, 2013: 5). Las coberturas de responsabilidad y de errores y omisiones cubren en general la negligencia por parte del asegurado y no así los gastos derivados de cualquier fallo en la seguridad de los datos, como los costos de su notificación a los clientes o las multas que impone el regulador (Marsh, 2013: 10). Incluso los seguros de secuestro y rescate no suelen cubrir la "extorsión cibernética" si no media una modificación expresa del contrato (recuadro 5.3).

Recuadro 5.3 **Pólizas de ciberseguros como medio para mejorar la gestión del riesgo**

Las pólizas de seguro cibernético reflejaron durante mucho tiempo el enfoque de las organizaciones a propósito del papel que reservaban a las TIC en su funcionamiento general (p. ej., su relativo aislamiento respecto de otros procesos empresariales). Este es el motivo por el que las pólizas de seguro abordaban la exposición al riesgo informático en tanto que constitutivo de un riesgo tecnológico (p. ej., el asociado a la "tecnología operacional"). Sin embargo, las TIC han ido progresivamente configurándose como un elemento esencial del funcionamiento y del desenvolvimiento de todos los aspectos de la cadena de valor y la competitividad de las organizaciones. Al mismo tiempo, los incidentes se han multiplicado en todos los sectores, generando cuantiosas pérdidas.

Las organizaciones están por tanto integrando progresivamente los riesgos relacionados con el uso de las TIC en el marco general de la gestión de su riesgo empresarial, abordando este tipo de riesgos desde la perspectiva de una necesidad comercial. Este enfoque relativamente novedoso sienta las bases para que las organizaciones exploren la opción de la transferencia del riesgo y permite el desarrollo de un mercado de seguros contra los riesgos de ciberseguridad.

Así con todo, el mercado de seguros está adaptándose para responder a la creciente demanda de productos de seguro contra los riesgos de ciberseguridad. Se han creado seguros especializados en estos ciberriesgos, a veces llamados "ciberseguros", con miras a atenuar las pérdidas que ocasionan los incidentes de ciberseguridad, como los fallos en la seguridad de los datos, las interrupciones de negocio y los daños sufridos por redes informáticas. Estos incidentes pueden llevar aparejados costos significativos, como los derivados de análisis forenses, demandas judiciales, gastos de notificación de fallos en la seguridad de los datos, investigaciones administrativas, multas, honorarios de abogados, consultores y profesionales de las relaciones públicas, o medidas de subsanación (Ferrillo, 2014).

Se estima que en 2014 más de 50 aseguradoras ofrecían pólizas individuales contra los riesgos asociados a incidentes de ciberseguridad (Armerding, 2014). La mayoría eran aseguradoras de Estados Unidos, donde las pólizas suelen emplearse para transferir el riesgo allí donde existe legislación vinculante en materia de notificación de los fallos en la seguridad de los datos, que obligue a las organizaciones a notificar a los clientes la pérdida o robo de sus datos. Según el Instituto Ponemon (2014), en 2014 un 26% de las empresas de Estados Unidos tenían contratadas pólizas de seguro contra los riesgos de ciberseguridad (10% en 2013).

Sin embargo, el mercado de seguros contra los riesgos asociados a incidentes de ciberseguridad es todavía incipiente si se compara con otros mercados de seguros. En Estados Unidos, donde este mercado está más desarrollado, las primas contratadas ascienden a poco más de 2.500 millones de USD anuales, lo que equivale a menos de un 0,5% del mercado de seguros comerciales del país (Gray, 2014). Este mercado de seguros es aún menor en Europa, donde se estima que las primas por ciberriesgos totalizan 150 millones de USD al año (Gray, 2014). Sin embargo, el número de productos de seguro contra los riesgos de ciberseguridad está creciendo. En 2013, las aseguradoras introdujeron 38 nuevos productos de seguro contra los ciberriesgos (Advisen, 2014).

Es probable que las normativas nacionales y regionales influyan en el tamaño y atractivo del mercado de ciberseguros. Por ejemplo, las leyes sobre notificación de los fallos en la seguridad de los datos promulgadas en Estados Unidos habría probablemente estimulado la contratación de este tipo de seguros, ya que los costos de realizar dicha notificación a los usuarios afectados podrían ser muy elevados. La evolución de la normativa de la Unión Europea sobre la protección de infraestructuras críticas podría obrar un efecto similar en el mercado europeo de ciberseguros.

Los poderes públicos están empezando a estudiar medidas para fomentar el crecimiento de los mercados de seguros contra los riesgos de ciberseguridad como fórmula de mejorar la gestión global que de este tipo de riesgos se hace en el seno de las organizaciones. Por ejemplo, un mercado sólido de ciberseguros podría ayudar a reducir el número de ciberataques consumados al (i) favorecer la adopción de medidas de reducción del riesgo a cambio de una mejora de la cobertura y (ii) alentar la introducción de mejores prácticas al hacer depender el importe de las primas del nivel de protección del asegurado (DHS, 2014). La cuestión de los obstáculos y frenos que retrasan el crecimiento del mercado de ciberseguros es un tema fundamental que debería ser objeto de un estudio en profundidad.

Por el lado de la oferta, la falta de datos actuariales ha obstaculizado el desarrollo de este tipo de pólizas. El elevado precio de las pólizas existentes refleja la incertidumbre de las aseguradoras, que tienen dificultades para cuantificar los riesgos, ya que no pueden apoyarse en reclamaciones de indemnización anteriores. Además, la cobertura de los ciberriesgos obliga a las aseguradoras a realizar importantes inversiones en la adquisición de los conocimientos técnicos necesarios para evaluar este tipo de riesgos. Las aseguradoras precisan dotarse de bases de datos y perfeccionar sus métodos de evaluación de los riesgos de ciberseguridad que enfrentan los diferentes sectores y organizaciones. Se trata de un elemento importante, ya que no todos los sectores presentan los mismos riesgos de ciberseguridad.

Por el lado de la demanda, una limitación importante es la lentitud con la que las empresas avanzan en la adopción de un enfoque más amplio de la gestión de sus riesgos operacionales. Aunque son muchas las organizaciones que progresivamente están

adaptando su gobernanza de la gestión del riesgo de seguridad digital, a fin de integrarlo en su marco general de gestión del riesgo empresarial, muchos directivos y responsables de la toma de decisiones siguen considerando la "ciberseguridad" como una cuestión técnica, reduciendo así las posibilidades de aseguramiento.

También se ha observado que numerosas organizaciones se muestran reticentes a contratar las pólizas de seguro existentes por su costo, que consideran demasiado elevado, las dudas sobre el alcance de su cobertura y el importe asegurable, así como por lo incierto de la evaluación del riesgo cibernético (DHS, 2014). Sería importante que se llevase a cabo un seguimiento del modo en que los poderes públicos responden a la evolución del sector de los ciberseguros, y estudiar más a fondo qué medidas resultan verdaderamente eficaces para sostener y reforzar este mercado.

Validación de respuestas del Sistema de Nombres de Dominio (validación DNSSEC)

El Sistema de Nombres de Dominio (DNS) es uno de los componentes fundamentales de Internet, y también un punto crítico de vulnerabilidad. Los ataques que consiguen sustituir una respuesta DNS auténtica por una falseada pueden desviar el tráfico de un usuario a sitios no deseados. Esto puede acarrear una quiebra de la confidencialidad (espionaje de datos) o posibilitar el lanzamiento de diversas modalidades de ataques engañosos contra el usuario. Los internautas se ven obligados a confiar en las respuestas de sus consultas a servidores DNS, pero no tienen forma de asegurarse de que no están siendo engañados por un tercero malicioso.

La respuesta a esta vulnerabilidad es añadir firmas digitales a los registros de recursos DNS. Aunque esto no impide que terceros intenten introducir información falsa en el sistema DNS, permite al algoritmo de resolución DNS validar la respuesta DNS que recibe, verificando la firma digital de la respuesta y confirmando así que la información DNS recibida es auténtica. La tecnología de seguridad, denominada Extensiones de Seguridad para el Sistema de Nombres de Dominio (Domain Name System Security Extensions o DNSSEC), define un método para añadir firmas digitales a una zona DNS y un procedimiento de validación para autenticar tanto las respuestas que ofrece el DNS como las afirmaciones de que no existen entradas DNS en las zonas firmadas.

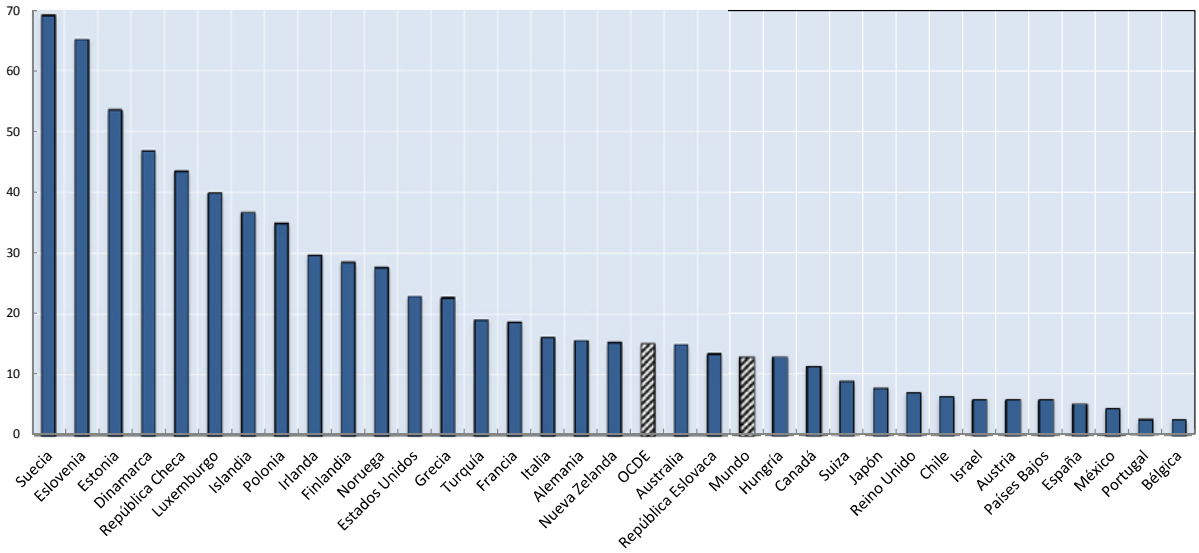
La adopción generalizada de las DNSSEC puede mejorar sustancialmente la robustez y fiabilidad de Internet, ofreciendo un método efectivo para detectar intentos de socavar el funcionamiento del sistema de nombres de Internet y evitar el uso de respuestas DNS falsificadas. La eficacia global de las extensiones DNSSEC depende de dos factores: la medida en que los administradores de zonas de nombres de dominio utilizan las DNSSEC para firmar el contenido de su zona DNS y el grado de utilización por parte de los clientes de algoritmos DNS que ejecutan la validación DNSSEC cuando reciben una respuesta firmada digitalmente. Cuantos más clientes utilicen algoritmos DNS que lleven a cabo la validación DNSSEC más motivados estarán los administradores de zonas DNS a utilizar las DNSSEC para firmar su zona y reforzar así la confianza en la integridad de los servicios en línea que se ofrecen bajo un nombre DNS concreto.

Es posible estimar la proporción de usuarios finales que transmiten sus consultas DNS a través de un algoritmo de resolución DNS con validación DNSSEC. La técnica experimental[8] utilizada para recopilar datos automáticamente con tal fin (gráfico 5.7) consiste en presentar una serie de tareas DNS a una amplia muestra de usuarios, incluyendo entre ellas la resolución de un nombre DNS firmado con DNSSEC. Los usuarios que aportaron resultados experimentales se reunieron mediante una red de anuncios en línea con gran penetración entre toda la población de usuarios de Internet. El gráfico 5.7 muestra el porcentaje estimado de usuarios de cada país de la OCDE que utilizan algoritmos DNS que ejecutan la validación DNSSEC. La adopción de la validación DNSSEC en los algoritmos DNS varía significativamente entre países.

Hay varios factores que impiden una adopción más generalizada de la validación DNSSEC. Uno de ellos es la percepción de que toda medida tendente a reforzar la integridad de las transacciones básicas solicitud/respuesta DNS no reviste una prioridad mayor que, por ejemplo, el diseño de métodos que atenúen el uso del DNS como plataforma para el lanzamiento de diversas modalidades de ataques de denegación de servicio. Otro factor sería la postura relativamente conservadora de muchos proveedores de servicio a propósito de los cambios en la infraestructura DNS que resultan necesarios para adoptar las DNSSEC. Habida cuenta de que casi todas las transacciones de Internet requieren intrínsecamente una llamada de resolución de nombres DNS y que la estabilidad y coherencia de las operaciones de resolución DNS son un elemento crítico de la prestación de servicios en línea, una cierta prudencia en torno a la modificación del funcionamiento de los servicios DNS puede estar justificada.

Habrán de realizarse nuevos estudios de las actividades de validación para corroborar los resultados del gráfico 5.7. Sin embargo, el gráfico muestra diferencias significativas entre los países miembros de la OCDE en cuanto al uso de los algoritmos de resolución DNS con validación DNSSEC. Los excepcionales resultados de Suecia, donde casi tres cuartas partes de la población utilizan algoritmos DNS con validación DNSSEC, son fruto de un esfuerzo coordinado entre los titulares de nombres de dominio, los registradores de nombres de dominio, los operadores de resolución de DNS y las agencias gubernamentales del país. El organismo de atribución del nombre de dominio .se ofreció incentivos económicos en forma de una rebaja de los derechos de registro por la adopción de nombres de dominio .se con firma DNSSEC. Campañas de divulgación a cargo del registro nacional de nombres de dominio .se dirigidas a los principales operadores de resolución DNS de Suecia animaron a varios operadores de servicio de acceso a experimentar activando la validación DNSSEC con sus clientes. Después de que uno de los principales proveedores de servicios de acceso decidiera activar la validación DNSSEC, sin que dicha medida deparara consecuencias negativas, otros grandes proveedores de servicios de acceso suecos siguieron sus pasos. Este es el motivo de que aproximadamente tres cuartas partes de los usuarios suecos de Internet empleen algoritmos de resolución DNS que utilizan DNSSEC para validar las respuestas DNS en consultas de nombres de dominio con firma DNSSEC. El éxito de la experiencia sueca pone de manifiesto como el esfuerzo coordinado de las partes interesadas clave puede incidir favorablemente en la tasa de adopción de esta prometedora tecnología.

Gráfico 5.7 **Uso de la validación DNSSEC, 2015**



Nota: Estas estadísticas muestran la proporción de usuarios finales que entre el 1 de enero de 2015 y el 22 de abril de 2015 realizaron sus consultas DNS a través de un algoritmo de resolución DNS con validación DNSSEC. No son indicativas de la frecuencia con la que los administradores de zonas de nombres de dominio utilizan las extensiones DNSSEC para firmar el contenido de su zona DNS.

Fuente: Centro de Información de Redes para la Región Asia-Pacífico (APNIC), abril de 2015. https://stats.labs.apnic.net/dnssec.

StatLink http://dx.doi.org/10.1787/888933225269

Informes de transparencia

Hace tiempo que los gobiernos admiten la importancia que el acceso a los datos de sus ciudadanos tiene para la consecución de objetivos de interés público, especialmente en lo que respecta al cumplimiento de la ley y la seguridad nacional. A medida que crece el número de actividades humanas que generan datos que circulan por las redes comerciales mundiales, los gobiernos dependen cada vez más de los proveedores de comunicaciones e intermediarios de Internet para conseguir los datos que necesitan. Aunque existen leyes y mecanismos de control que regulan el acceso gubernamental a este tipo de datos, los poderes públicos podrían incitar a las empresas a cooperar más allá de lo que establecen las disposiciones reguladoras del acceso a los datos.

Hoy en día suscita preocupación el nivel de transparencia que existe sobre la magnitud y el alcance del acceso a los datos comerciales con fines de cumplimiento de la ley y de seguridad nacional. Las leyes y prácticas de los organismos públicos en estos ámbitos suelen imponer obligaciones de secreto a las empresas comerciales a las que dirigen sus solicitudes de acceso. El resultado es un creciente flujo de datos de las empresas a los gobiernos, con gran opacidad para los clientes y ciudadanos cuyos datos están en causa.

Hace tiempo que la OCDE tiene como objetivo mejorar la confianza en la economía digital a través de un reforzamiento de la transparencia. El principio de “apertura” de las Directrices de la OCDE sobre privacidad, que se remonta a su texto original de 1980, aboga en favor de una política general de apertura sobre el tratamiento de los datos de carácter personal. La Recomendación de la OCDE sobre los principios de la toma de decisiones relativas a Internet apela igualmente a la aplicación de unas políticas que garanticen la transparencia, la igualdad de trato y la rendición de cuentas. Afirma que la formulación de

políticas de Internet debe promover la apertura y fundarse en el respeto de los derechos humanos y el Estado de derecho.

La transparencia es también una herramienta importante para fomentar la confianza en una organización, especialmente cuando somete a tratamiento datos de carácter personal. La preocupación sobre las solicitudes de acceso por parte de los gobiernos –especialmente a datos que se confían a los servicios de computación en la nube– es anterior a las revelaciones de Edward Snowden en 2013 y no se limitan a la recopilación de datos de inteligencia. Sin embargo, estas revelaciones han puesto aún más de manifiesto la necesidad que hay de transparencia. Hoy en día, Internet y las empresas de comunicaciones que almacenan grandes cantidades de datos de particulares son objeto de una presión creciente por parte del mercado para ser transparentes sobre la forma en que responden a las solicitudes de acceso de los gobiernos.

Responder a esas presiones del mercado de manera compatible con las normas y prácticas de los poderes públicos puede poner en dificultades a las empresas. Como ya se ha indicado, la legislación en materia de observancia y de seguridad nacional suele prever restricciones que impiden a las empresas divulgar información relativa a las solicitudes de acceso de los poderes públicos, prohibiendo incluso la publicación de estadísticas agregadas al respecto. En muchos países, los operadores comerciales tienen también prohibido suministrar al público cualquier tipo de información sobre la manera en que responden a estas solicitudes. Estas restricciones limitan la capacidad de las empresas de responder a la mayor demanda pública de transparencia.

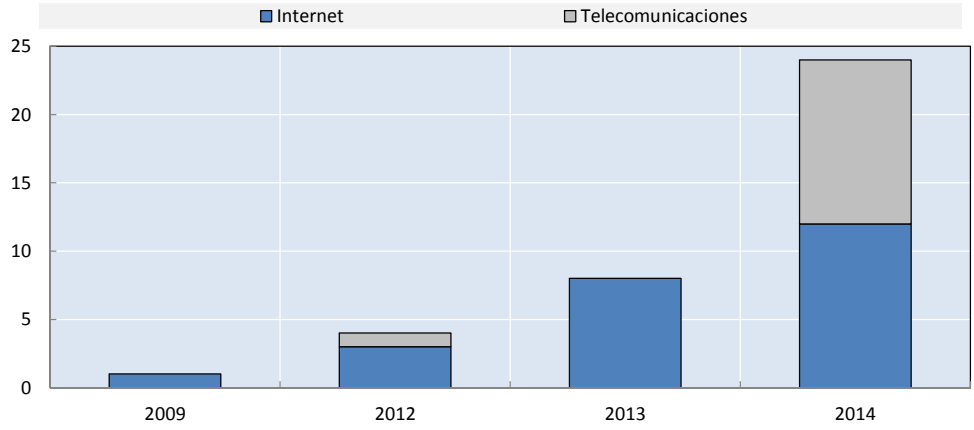
En 2011, *The Privacy Projects* (TPP) empezó a estudiar las cuestiones que atañen al acceso sistemático a datos comerciales por parte de los poderes públicos, valiéndose para ello de una serie de mesas redondas e informes de expertos. Una de las conclusiones principales de este trabajo es la existencia de un serio déficit de transparencia en torno a las leyes y las prácticas que aplican los organismos gubernamentales (recuadro 5.4).

Recuadro 5.4 **Conclusiones preliminares del trabajo de TPP**

- Aunque las solicitudes de acceso sistemático parecen ir en aumento, divulgaciones recientes evidencian que los gobiernos no sólo exigen datos almacenados masivamente, sino que también "pinchan" cables para recopilar o filtrar grandes cantidades de datos que circulan por Internet.
- Las leyes y prácticas de los países se caracterizan por una acusadísima falta de transparencia. Las leyes aplicables son vagas en el mejor de los casos y las interpretaciones que de ellas hacen los poderes públicos suelen mantenerse en secreto, especialmente en lo que respecta a la seguridad nacional.
- Concretamente, las leyes y políticas publicadas no abordan expresamente las particularidades de la recogida masiva de datos.
- El rápido descenso de los costos de almacenamiento de datos y la mejora de las capacidades de análisis han animado a los gobiernos a recopilar más datos.
- Debido a la globalización de los servicios basados en Internet, la vigilancia es ahora transfronteriza, lo que acentúa los riesgos legales y reputacionales a los que se exponen las empresas que operan a escala mundial.

Para responder a esta situación, las empresas han tratado de arrojar luz sobre este tema mediante la publicación de informes de transparencia. Google publicó el primer informe de transparencia en 2009, y desde entonces ha ido creciendo el número de empresas que publican estos informes, que ahora son más de 30.[9] Según el Índice de Informes Transparencia, en noviembre de 2014 había 37 empresas que publicaban este tipo de informes. De ellas, un 65% son empresas de Internet, mientras que el 35% restante son empresas de telecomunicaciones. De las 37 empresas, dos tercios empezaron a publicar informes en 2014. La mayoría de estas empresas los publican cada seis meses (54%), mientras que un 32% de ellas prefieren hacerlo con una periodicidad anual (gráfico 5.8).

Gráfico 5.8 **Informes de transparencia publicados por empresas, 2009-14**



Fuente: Basado en datos del Índice de Informes de Transparencia, noviembre de 2014. https://www.accessnow.org/pages/transparency-reporting-index.

StatLink http://dx.doi.org/10.1787/888933225279

Estos informes suponen un importante paso adelante para reforzar la transparencia en torno al acceso de los poderes públicos a datos comerciales. Sin embargo, los informes presentados hasta la fecha adolecen de una marcada falta de uniformidad y comparabilidad. Por ejemplo:

- Algunos informan sobre el número de solicitudes individuales recibidas, mientras que otros lo hacen sobre el número total de cuentas, servicios de comunicaciones o abonados afectados.
- En ocasiones se recurre a múltiples vías legales para conseguir acceso a los mismos datos, lo que crea problemas de clasificación.
- Diferentes empresas pueden describir o divulgar una misma solicitud de diferentes maneras. Existe por tanto un riesgo significativo de incurrir en posibles sobrestimaciones o infraestimaciones (Vodaphone, 2014).

Aunque los poderes públicos han empezado a admitir la necesidad de reforzar la transparencia y están adoptando medidas al respecto,[10] es preciso avanzar más a fin de informar mejor al público acerca del modo en que los gobiernos acceden a los datos comerciales y los usan. Los informes de transparencia constituyen un importante paso adelante en ese sentido, si bien es necesario mejorar su calidad y comparabilidad e identificar las barreras que, de manera arbitraria, obstaculizan la introducción de esas mejoras.

El papel de los tribunales

La influencia de los tribunales sobre las normas que rigen la privacidad y la protección de datos empieza a dejarse notar. Este cambio es más pronunciado en la Unión Europea, donde el Tribunal de Justicia de la UE ha dictado tres importantes sentencias en 2014.[11] Una de esas sentencias anuló la Directiva 2006/24/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de marzo de 2006, sobre la conservación de datos generados o tratados en relación con la prestación de servicios de comunicaciones electrónicas de acceso público o de redes públicas de comunicaciones, que obligaba a las empresas de comunicaciones a conservar los metadatos de las comunicaciones para acceso policial. El Tribunal consideró que la Directiva vulneraba el derecho fundamental a la vida privada y la protección de los datos de carácter personal.

La segunda de estas sentencias, referida al motor de búsqueda Google, interpretó que dicha Directiva limitaba el derecho de los particulares a la eliminación de determinado tipo de resultados de búsquedas (lo que se conoce normalmente como "derecho al olvido").[12] El fallo obliga a Google a determinar si un enlace debe o no eliminarse. En enero de 2015, Google había suprimido en torno a un 40% de las 700.000 URL analizadas, lo que supone aproximadamente 250.000 enlaces en total (Google, 2014).

La última de esas sentencias afectaba a la "excepción doméstica", que exime cierto tipo de tratamientos de datos domésticos de las normas de protección de datos. Un propietario había instalado en su vivienda una cámara de circuito cerrado de televisión con la que pudo identificar a las personas que atacaron su propiedad. Sin embargo, el tribunal determinó que, dado que las cámaras vigilaban parte del espacio público, la excepción doméstica no podía aplicarse, y que el propietario de la vivienda debería haber respetado las normas aplicables en materia de protección de datos.

Según un comentarista, el efecto acumulado de estas tres sentencias indica que el TJUE está cada vez más preocupado por la dependencia de la sociedad de los datos (Ustaran, 2014). Los efectos de las tres sentencias trascienden de las partes personadas en los asuntos controvertidos y tendrán consecuencias normativas en toda Europa. El asunto Google, concretamente, plantea cuestiones relacionadas con el papel de los intermediarios, la jurisdicción extraterritorial y las dificultades para equilibrar la protección de datos con otros derechos fundamentales. Igualmente, en junio de 2014, el Tribunal Supremo irlandés (*Irish High Court*) planteó una cuestión prejudicial ante el TJUE cuestionando la compatibilidad del el acuerdo de "puerto seguro" con la Carta de los Derechos Fundamentales de la UE, que podría dar lugar a la anulación de la decisión de la Comisión Europea a propósito de la adecuación del acuerdo. Si la sentencia del TJUE anulase dicho acuerdo, ello tendría consecuencias directas para la gobernanza de los flujos de datos.

Si bien esta tendencia jurisprudencial es más acusada en la Unión Europea, existen otras decisiones judiciales que podrían incidir de manera significativa en las políticas. En un asunto aún pendiente, un tribunal de Nueva York debe examinar la acción ejercitada por Microsoft para oponerse al intento de un fiscal estadounidense de obtener acceso directo a correos electrónicos almacenados en un servidor de Microsoft en Irlanda, sin observar las disposiciones previstas en los convenios vigentes entre los dos países. El gobierno irlandés ha intervenido en el procedimiento en apoyo de las pretensiones de Microsoft, alegando que, con arreglo a la legislación irlandesa de protección de datos, sería ilegal que Microsoft facilitara datos a autoridades estadounidenses sin la aprobación de los tribunales irlandeses. El asunto plantea serias dudas sobre la confianza que un particular

puede depositar en las protecciones de la privacidad que les confieren sus propias leyes y tribunales. Varias asociaciones empresariales estadounidenses han presentado escritos en este procedimiento, subrayando que las solicitudes de acceso policiales ponen en riesgo muchas de las ventajas que promete la computación en la nube.[13]

Aunque el papel de los tribunales y, en especial, el de los tribunales de apelación, parece ser menos evidente en el plano de la seguridad, algunos comentaristas aprecian indicios de cambio en cuanto a la responsabilidad extracontractual en los casos de fallos de ciberseguridad (Rosenzwieg, 2013). En el caso de los fallos de seguridad que afectan a datos de tarjetas de crédito, los emisores de las tarjetas han empezado a dirigirse contra el minorista afectado para recuperar los costos de emisión de las nuevas tarjetas.[14] Algunas iniciativas gubernamentales que promueven las buenas prácticas, como el Marco de Mejora de la Ciberseguridad de Infraestructuras Críticas (*Framework for Improving Critical Infrastructure Cibersecurity*) publicado por el Instituto Nacional de Normas y Tecnología (*National Institute of Standards and Technology* o NIST) estadounidense en 2014, pueden obrar efectos normativos *de facto* en lo que respecta a la determinación de la negligencia en casos de incidentes informáticos (NIST, 2014).

Notas

1 Para más información, véase www.privacylaws.com/Privacy-Officers-Network/.

2 Para más información, véase www.afcdp.net/.

3 Para más información, véase www.apep.es/.

4 Estas directrices están siendo revisadas. Para más información, véase http://oe.cd/security-guidelines-review.

5 "Ningún país puede tener información completa sobre las redes mundiales; tenemos la obligación de compartir la información sobre nuestras redes y colaborar con los demás cuando se produzcan acontecimientos que entrañen una amenaza para todos. Al tiempo que seguimos desarrollando y potenciando nuestras capacidades de respuesta propias, trabajaremos con otros países para expandir las redes internacionales que apoyan una mayor concienciación global sobre la situación y la respuesta ante incidentes, incluso entre gobiernos y empresas." (Casa Blanca, 2011: 19)

6 "La prevención, preparación, respuesta y recuperación ante incidentes de seguridad informática requieren acciones coordinadas de ámbito nacional, regional e internacional" (ITU, 2010: 1)

7 La Comisión Nacional de la Informática y las Libertades (*Commission Nationale de l'Informatique et des Libertés* o CNIL) fue notificada en abril de 2014 de un fallo de seguridad debido a un error técnico por parte de uno de los proveedores de la compañía telefónica (todos los servicios de comunicaciones electrónicas públicamente disponibles en la UE están obligados a comunicar al regulador los fallos que afecten a la seguridad de los datos). En mayo, la CNIL inspeccionó a Orange y sus subcontratas, y encontró fallos de seguridad. Según la CNIL, la empresa alegó haber tomado todas las medidas para cumplir sus obligaciones en materia de seguridad de datos, si bien no había llevado a cabo una auditoría de seguridad suficiente antes de aplicar una determinada solución técnica con motivo de una campaña de envíos de correos electrónicos.

8 Para más información sobre esta metodología, véase Huston (2012, 2013).

9 Access organiza estos documentos en su web: www.accessnow.org/pages/transparency-reporting-index .

10 El Ministerio de Justicia de Estados Unidos (*US Department of Justice*) amplio el alcance de las divulgaciones autorizadas en enero de 2014 en respuesta a una acción judicial interpuesta por varias empresas de Internet. El presidente Obama reclamó aun así mayor transparencia en un discurso pronunciado en febrero de 2014.

11 Particularmente los asuntos acumulados C-293/12 y C-594/12 Digital Rights Ireland. Para más información véase http://curia.europa.eu/juris/document/document.jsf?text=&docid=150642&pageIndex=0&doclang=ES&mode=req&dir=&occ=first&part=1&cid=313440.

12 La sentencia está disponible en: http://curia.europa.eu/juris/document/document_print.jsf?doclang=ES&text=&pageIndex=0&part=1&mode=lst&docid=152065&occ=first&dir=&cid=45442.

13 En www.digitialconstitution.com (acceso el 6 de enero de 2015) se recoge documentación y comentarios sobre este asunto, incluidas memorias y dictámenes jurídicos.

14 Para más información véase "In re: Target Corp. Customer data Security Breach Litigation", memorando y resolución (US Dist. Ct. Minn.) (2 de diciembre de 2014), http://cdn.arstechnica.net/wp-content/uploads/2014/12/document3.pdf.

Referencias

Advisen (2014), *20% New Cyber Insurance Products Uptick in 2013*, Advisen, Nueva York, *www.cyberrisknetwork.com/2014/01/31/new-cyber-insurance-products-20-percent-uptick-in-2013/* (acceso el 25 de abril de 2015).

Armerding, T. (2014), "Cyber insurance: Worth it, but beware of the exclusions", *CSO Online*, 20 de agosto de 2014, *www.csoonline.com/article/2835274/cyber-attacks-espionage/cyber-insurance-worth-it-but-beware-of-the-exclusions.html* (acceso el 25 de abril de 2015).

Bamberger, K. y D. Mulligan (2010), "Privacy on the Books and on the Ground", Stanford Law Review, vol. 63/2, pp. 247-315.

Barrett, C. (2014), "Skills gap leaves UK vulnerable to cyber attack, says business", Financial Times, 6 de agosto de 2014, *www.ft.com/intl/cms/s/0/76b1eef4-1d3c-11e4-8b03-00144feabdc0.html#axzz3XOcYy48T* (acceso el 15 de abril de 2015).

BIS (2014), Information Security Breaches Survey 2014: Technical Report, UK Department for Business, Innovation and Skills, Londres, *www.pwc.co.uk/assets/pdf/cyber-security-2014-technical-report.pdf* .

Casa Blanca (2015), "State of the Union Address", Casa Blanca, Washington DC, *www.whitehouse.gov/the-press-office/2015/01/20/remarks-president-state-union-address-january-20-2015* (acceso el 15 de abril de 2015).

Casa Blanca (2011), International Strategy for Cyberspace: Prosperity, Security, and Openness in a Networked World, Casa Blanca, Washington DC, *www.whitehouse.gov/sites/default/files/rss_viewer/international_strategy_for_cyberspace.pdf*.

CE (2015), *Special Eurobarometer 423: Cyber Security Report*, Comisión Europea, Bruselas, *http://ec.europa.eu/public_opinion/archives/ebs/ebs_423_en.pdf*.

CIGI (2014), *Encuesta mundial CIGI-Ipsos sobre confianza y seguridad en Internet*, Centre for International Governance Innovation, Waterloo, ON, *www.cigionline.org/internet-survey* (acceso el 15 de abril de 2015).

Clearwater, A. y J.T. Hughes (2013), "In the Beginning … An Early History of the Privacy Profession", *Ohio State Law Journal*, Vol. 74/6, pp. 897-921, *http://moritzlaw.osu.edu/students/groups/oslj/files/2013/12/8-Clearwater-Hughes.pdf*.

Coughlan, S. (2014), "Cyber-attacks increase leads to jobs boom", *BBC News*, *www.bbc.com/news/business-26647795* (acceso el 15 de abril de 2015).

Choe Sang-Hun (2014), "Theft of data fuels worries in South Korea", *New York Times*, 20 de enero de 2014, *www.nytimes.com/2014/01/21/business/international/theft-of-data-fuels-worries-in-south-korea.html?_r=1* (acceso el 15 de abril de 2015).

DHS (2014), *Cybersecurity Insurance*, US Department of Homeland Security, Washington DC, *www.dhs.gov/publication/cybersecurity-insurance* (acceso el 15 de abril de 2015).

DPA (2013), *Implementing Measures with Regard to the Notification of Personal Data Breaches*, 4 de abril de 2013, Autoridad de Protección de Datos de Italia, Roma, *www.garanteprivacy.it/web/guest/home/docweb/-/docweb-display/docweb/2414592* (acceso el 15 de abril de 2015).

ENISA (2014), *An Evaluation Framework for Cyber Security Strategies*, European Union Agency for Network and Information Security, Herakleion, Creta, *www.enisa.europa.eu/activities/Resilience-and-CIIP/national-cyber-security-strategies-ncsss/an-evaluation-framework-for-cyber-security-strategies-1* (acceso el 15 de abril de 2015).

ENISA (2013), *National Cyber Security Strategies in the World, European Union Agency for Network and Information Security*, Herakleion, Creta, *www.enisa.europa.eu/activities/Resilience-and-CIIP/national-cyber-security-strategies-ncsss/national-cyber-security-strategies-in-the-world* (acceso el 15 de abril de 2015).

FCC (2014), FCC Joins Global Privacy Enforcement Network, press release, Comisión Federal de Comunicaciones, Washington DC, *www.fcc.gov/document/fcc-joins-global-privacy-enforcement-network* (acceso el 15 de abril de 2015).

Ferrillo, P. (2014), *Cyber Security, Cyber Governance, and Cyber Insurance*, Harvard Law School Forum on Corporate Governance and Financial Regulation, Cambridge, MA, *http://corpgov.law.harvard.edu/2014/11/13/cyber-security-cyber-governance-and-cyber-insurance/* (acceso el 25 april 2015).

Gobierno de Australia (2014), *Cyber Security Review,* Gobierno de Australia, Canberra, *www.pm.gov.au/media/2014-11-27/cyber-security-review-0* (acceso el 15 de abril de 2015).

Google (2014), "Solicitudes de privacidad en Europa relativas a la retirada de resultados de búsqueda", *Informe de transparencia, www.google.com/transparencyreport/removals/europeprivacy/?hl=es* (acceso el 15 de abril de 2015).

Gray, A. (2014), "Cyber insurance market tempts new participants", *Financial Times*, 6 de octubre de 2014, *www.ft.com/intl/cms/s/0/69db580c-4d37-11e4-8f75-00144feab7de.html* (acceso el 15 de abril de 2015).

HM Government (2014*), Cyber Security Skills: Business Perspectives and Government's Next Steps*, HM Government, Londres, *www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/289806/bis-14-647-cyber-security-skills-business-perspectives-and-governments-next-steps.pdf*.

Home Depot (2014), *The Home Depot Reports Findings in Payment Data Breach Investigation*, Comunicado de Prensa, *https://corporate.homedepot.com/MediaCenter/Documents/Press%20Release.pdf*.

Humber, Y. y G. Reidy (2014), "Japan takes its first step to fight hackers", Bloomberg Business, 24 de julio de 2014, *www.bloomberg.com/bw/articles/2014-07-24/proposed-law-would-fix-japans-lax-cybersecurity* (acceso el 15 de abril de 2015).

Huston, G. (2013), "DNS, DNSSEC and Google's public DNS service", *CircleID* blog, 17 de julio de 2013, *www.circleid.com/posts/20130717_dns_dnssec_and_googles_public_dns_service/* (acceso el 15 de abril de 2015).

Huston, G. (2012), "Counting DNSSEC", *RIPE Network Coordination Centre*, *https://labs.ripe.net/Members/gih/counting-dnssec* (acceso el 15 de abril de 2015).

IAPP (2014), "Benchmarking Privacy Management and Investments of the Fortune 1000", sitio web de International Association of Privacy Professionals (IAPP), *https://privacyassociation.org/resources/article/benchmarking-privacy-management-and-investments-of-the-fortune-1000-2/* (acceso el 15 de abril de 2015).

IAPP (2013), "IAPP Privacy Professionals Role, Function and Salary Survey", sitio web de International Association of Privacy Professionals (IAPP), *https://privacyassociation.org/resources/article/2013-iapp-privacyprofessionals-role-function-and-salary-survey* (acceso el 15 de abril de 2015).

(ISC)^2 (2011), Annual Report 2010, International Information Systems Security Certification Consortium, Palm Harbor, Fl, *www.isc2.org/uploadedFiles/(ISC)2_Public_Content/Annual_Reports/2010%20Annual%20Report.pdf*.

Junker, J-C. (2014), Un nuevo comienzo para Europa: mi Agenda en materia de empleo, crecimiento, equidad y cambio democrático, Estrasburgo, *http://ec.europa.eu/priorities/sites/beta-political/files/pg_es.pdf*.

Madden, M. (2014), "Few feel that the government or advertisers can be trusted", Pew Research Center, 12 de noviembre de 2014, *www.pewinternet.org/2014/11/12/few-feel-that-the-government-or-advertisers-canbe-trusted/* (acceso el 15 de abril de 2015).

Marsh (2013), Cyber Risks Explained: What They Are, What They Could Cost and How to Protect Against Them, Marsh & McLennan Companies, Nueva York, *http://uk.marsh.com/Portals/18/Documents/Cyber_risk_client_briefing_FINAL_exp%20Apr13.pdf*.

NIST (2014), Framework for Improving Critical Infrastructure Cybersecurity, National Institute of Standards and Technology, Gaithersburg, MD, *http://www.nist.gov/cyberframework/upload/cybersecurity-framework-021214.pdf*.

NN.UU. (2013), Grupo de Expertos Gubernamentales sobre los Avances en la Información y las Telecomunicaciones en el Contexto de la Seguridad Internacional, Naciones Unidas, Nueva York, *http://www.un.org/ga/search/view_doc.asp?symbol=A/68/98&referer=/english/&Lang=S* (acceso el 24 de abril de 2014).

NYMITY (2014), Global Privacy Research Report 2014, NYMITY, Toronto, ON, *www.nymity.com/innovations/privacy-research-2014-infographic/~/media/NymityAura/Resources/Research/Global-Privacy-Research-Report-2014.pdf*.

OAG California (2014), California Data Breach Report 2014, Office of the Attorney General, California Department of Justice, Sacramento, CA, *http://oag.ca.gov/sites/all/files/agweb/pdfs/privacy/2014data_breach_rpt.pdf*.

OCDE (2015a), *Data Driven Innovation for Growth and Well-Being*, OECD Publishing, París.

OCDE (2015b), *Improving the International Comparability of Statistics Produced by Computer Security Incident Response Team*, OECD Publishing, París.

OCDE (2014), *Measuring the Digital Economy: A New Perspective*, OECD Publishing, París, DOI: 10.1787/9789264221796-en.

OCDE (2013a), *Recommendation of the Council Concerning Guidelines Governing the Protection of Privacy and Transborder Flows of Personal Data*, OCDE, París, http://oe.cd/privacy.

OCDE (2013b), *The OECD Privacy Framework*, OECD Publishing, París, *http://www.oecd.org/sti/ieconomy/oecd_privacy_framework.pdf*.

OCDE (2012a), Improving the Evidence Base for Information Security and Privacy Policies: *Understanding the Opportunities and Challenges related to Measuring Information Security, Privacy and the Protection of Children Online*, OECD Publishing, París, DOI: *http://dx.doi.org/10.1787/5k4dq3rkb19n-en*.

OCDE (2012b), *Internet Economy Outlook 2012*, OECD Publishing, París, *www.oecd.org/sti/ieconomy/oecd-internet-economy-outlook-2012-9789264086463-en.htm*.

OCDE (2012c), "Cybersecurity Policy Making at a Turning Point: Analysing a New Generation of National Cybersecurity Strategies for the Internet Economy", *OECD Digital Economy Papers*, No. 211, OECD Publishing, París, DOI: *http://dx.doi.org/10.1787/5k8zq92vdgtl-en*.

OCDE (2011a), *Recommendation on Principles for Internet Policy Making*, OCDE, París, *www.oecd.org/sti/ieconomy/49258588.pdf*.

OCDE (2011b), *Report on the Implementation of the OECD Recommendation on Cross-border Co-operation in the Enforcement of Laws Protecting Privacy*, OCDE, París, DOI: 10.1787/5kgdpm9wg9xs-en.

OCDE (2007), *Recommendation on Cross-border Co-operation in the Enforcement of Laws Protecting Privacy*, OCDE, París, *www.oecd.org/sti/ieconomy/privacylawenforcementco-operation.htm* (acceso el 15 de abril de 2015).

OEA (2014), "La OEA apoya a Suriname en el desarrollo de su Plan Nacional de Seguridad Cibernética", Comunicado de prensa. Organización de los Estados Americanos, Washington DC, *http://www.oas.org/es/centro_noticias/comunicado_prensa.asp?sCodigo=C-555/14* (acceso el 15 de abril de 2015).

Oficina del Gobierno de Japón (2014), "Policy Outline of the Institutional Revision for Utilization of Personal Data" Oficina del Gobierno de Japón, Tokio, *http://japan.kantei.go.jp/policy/it/20140715_2.pdf*.

OPC (2014a), *Joint Open Letter to App Marketplaces*, Office of the Privacy Commissioner of Canada, Ottawa, *www.priv.gc.ca/media/nr-c/2014/let_141210_e.asp* (acceso el 15 de abril de 2015).

OPC (2014b), *Global Cross Border Enforcement Cooperation Arrangement*, Office of the Privacy Commissioner of Canada, Ottawa, *www.privacyconference2014.org/media/16667/Enforcement-Cooperation-Agreementadopted.pdf*.

OPC e ICO (2014), Resolution on Enforcement Cooperation, 36th International Conference of Data Protection and Privacy Commissioners, Office of the Privacy Commissioner of Canada, Ottawa, and Information Commissioner's Office, Wilmslow, R.U., *www.privacyconference2014.org/media/16430/Resolution-International-cooperation.pdf*.

PHAEDRA (2014), Workstream 1 Report: Co-ordination and Co-operation Between Data Protection Authorities, PHAEDRA, *www.phaedra-project.eu/wp-content/uploads/PHAEDRA-D1-30-Dec-2014.pdf*.

Ponemon Institute (2014), "2014 Cost of Data Breach Study", *www-935.ibm.com/services/us/en/it-services/security-services/cost-of-data-breach/* (acceso el 15 de abril de 2015).

Rosenzweig, P. (2013), "When companies are hacked, customers bear the brunt. But not for long", *New Republic*, 15 de octubre de 2013, *www.newrepublic.com/article/115187/cybersecurity-liability-court-case-sare-changing-blame-game* (acceso el 15 de abril de 2015).

Science (2015), "The end of privacy", *Science*, Special Issue, 30 de enero de 2015, *www.sciencemag.org/site/special/privacy/index.xhtml* (acceso el 15 de abril de 2015).

Segal, A. (2014), "China's new small leading group on cybersecurity and internet management", *Forbes*, 27 de febrero de 2014, *www.forbes.com/sites/adamsegal/2014/02/27/chinas-new-small-leading-group-on-cybersecurity-and-internet-management/* (acceso el 15 de abril de 2015).

SEPD (2014), *Privacy and Competitiveness in the Age of Big Data: The Interplay Between Data Protection, Competition and Consumer protection in the Digital Economy*, Supervisor Europeo de Protección de Datos, Bruselas, *https://secure.edps.europa.eu/EDPSWEB/webdav/shared/Documents/Consultation/Opinions/2014/14-03-26_competitition_law_big_data_EN.pdf*.

Somogyi, S. (2014), "Making end-to-end encryption easier to use", Google Online Security Blog, 3 de junio de 2014, *http://googleonlinesecurity.blogspot.fr/2014/06/making-end-to-end-encryption-easier-to.html* (acceso el 15 de abril de 2015).

Taddicken, M. (2014), "The 'privacy paradox' in the social web: The impact of privacy concerns, individual characteristics, and the perceived societal relevance on different forms of self-disclosure", *Journal of Computer-Mediated Communication*, Vol. 19, pp. 248-273. DOI: 10.111/jcc4.12052.

Tene, O. (2015), "Privacy is the New Aantitrust: Launching the FTC Casebook", International Association of Privacy Professionals (IAPP) website, 15 de enero de 2015, *https://privacyassociation.org/news/a/privacy-is-the-new-antitrust-launching-the-ftc-casebook/* (acceso el 15 de abril de 2015).

UIT (2010), Resolución 130: Fortalecimiento del papel de la UIT en la creación de confianza y seguridad en la utilización de las tecnologías de la información y la comunicación, Conferencia de Plenipotenciarios de la Unión Internacional de Telecomunicaciones, Guadalajara, *www.itu.int/osg/csd/cybersecurity/WSIS/RESOLUTION_130.pdf*.

US DoJ (2014), "U.S. Leads Multi-National Action Against "Gameover Zeus" Botnet and "Cryptolocker" Ransomware, Charges Botnet Administrator", Ministerio de Justicia de Estados Unidos, Washington DC, *https://www.justice.gov/justice-news/us-leads-multi-national-action-against-gameover-zeus-botnet-and-cryptolockerransomware* (acceso el 15 de abril de 2015).

US GAO (2015), *High Risk List*, US Government Accountability Office, Washington DC, *www.gao.gov/highrisk/overview* (acceso el 15 de abril de 2015).

Ustaran, E. (2014), "The judiciary v. the surveillance society", LinkedIn blog, 15 de diciembre de 2014, *www.linkedin.com/pulse/judiciary-v-surveillance-eduardo-ustaran?trk=object-title* (acceso el 15 de abril de 2015).

Vodaphone (2014), *Sustainability Report 2013/14*, Vodaphone, Newbury, R.U., *www.vodafone.com/content/dam/sustainability/2014/pdf/vodafone_full_report_2014.pdf*.

Capítulo 6

Nuevos desafíos: el Internet de las cosas

Este capítulo analiza la convergencia a gran escala entre las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) y la economía hacia el denominado Internet de las cosas (IoT). Por esta expresión se entiende la progresiva conexión de la mayoría de los dispositivos y objetos a una red de redes. En este concepto se engloban los avances en la comunicación entre máquinas, la nube, sensores, datos masivos, actuadores y personas. La convergencia dará lugar al aprendizaje automático, el control remoto y, en un futuro, las máquinas y sistemas autónomos. Se estima que hasta 50.000 millones de dispositivos podrían estar conectados en 2020, pero aún no existen datos concretos y precisos sobre la difusión, actual y futura, del uso de la tecnología IoT. La adopción de estas tecnologías dependerá en gran medida de la capacidad de los gobiernos de crear un marco regulador adecuado en áreas clave, como las telecomunicaciones, la privacidad y el consumo.

Los responsables de la formulación de políticas y los reguladores han mostrado gran interés por la con vergencia entre las redes fijas y móviles y entre las telecomunicaciones y la radiodifusión. Son conscientes de que el Internet de las cosas (IoT) representa la siguiente etapa en la convergencia entre las TIC y la economía, a una escala sin precedentes. El término "Internet de las cosas" (IoT) se refiere a la conexión progresiva de la mayoría de dispositivos y objetos a Internet, la red de redes. Otras expresiones empleadas para designar este proceso son "Internet del todo", "Internet industrial" y "Comunicación entre máquinas". El término "Internet del todo" se acepta cada vez más ya que los sensores y actuadores[1] no conectarán solamente con cosas, sino que controlarán también la salud, posición y actividades de personas y animales, el estado del entorno natural, la calidad de la comida y mucho más.

El Internet de las cosas tiene profundas repercusiones en todos los aspectos y sectores de la economía, incluyendo los procesos industriales y comerciales, los servicios domésticos y a los consumidores, la energía, los sistemas de transporte, la salud, el entretenimiento y los servicios públicos. Los dispositivos dotados de un procesador, memoria y consumo de energía limitado ofrecen multitud de posibilidades en todos los campos. Por ejemplo, se podrían recopilar datos en edificios, empresas y ecosistemas naturales, a efectos de planificación urbana, fabricación y seguimiento del medio ambiente. Los resultados finales se combinarán con la nube, los datos masivos y el aprendizaje automático para producir máquinas autónomas y sistemas inteligentes. El presente capítulo relativo a las Perspectivas de la economía digital analiza la forma en que la adopción del IoT se verá facilitada o ralentizada por las diferentes políticas y marcos reguladores. En el ámbito de la comunicación, se plantean cuestiones que van desde la gestión del espectro y la numeración hasta las prácticas seguidas con las tarjetas SIM. Otros aspectos más generales son la privacidad, la seguridad, y la protección y empoderamiento de los consumidores.

6.1 El Internet de las cosas: evolución, definición y elementos fundamentales

El concepto de comunicación entre objetos inteligentes existe desde mucho antes de que Internet se hiciera realidad hace 45 años.[2] A principios de la década de los 90, las ideas sobre la omnipresencia de la informática y la virtualidad incorporada estaban ya bien avanzadas. Por ejemplo, en Xerox PARC ya imaginaron la posibilidad de que "elementos especializados de hardware y software, conectados por cable, ondas de radio e infrarrojos, serían tan omnipresentes que nadie advertiría su presencia" (véase Weiser, 1991). Sin embargo, los fabricantes de productos de consumo inteligentes siguen sin tener claro cuáles serán las características que más atraerán a los consumidores, y si efectivamente existe demanda para que algunos dispositivos se conecten a Internet (Harwell, 2014).

Las previsiones acerca de la importancia del IoT también se han topado con cierto escepticismo, en parte porque la adopción de la Identificación por Radiofrecuencia (RFID) es más lenta de lo que se esperaba hace una década. El uso limitado de la RFID se debe principalmente a la inexistencia de estándares, la falta de seguridad y el costo relativamente elevado de los lectores y etiquetas RFID.[3] Sin embargo, la proliferación de

teléfonos inteligentes que incorporan la tecnología de Comunicación de Campo Cercano (NFC), que permiten la comunicación con dispositivos muy próximos, puede contribuir a superar estos obstáculos. El mercado de etiquetas pasivas RFID está experimentando un crecimiento significativo, aunque una década más tarde de lo previsto, y la mayoría del crecimiento proviene de la adopción de RFID por el comercio minorista a fin de reponer existencias (Das y Harrop, 2014). La disponibilidad generalizada de teléfonos inteligentes supone beneficios no sólo para la gestión de la cadena de suministro, sino también para las interacciones entre comercios minoristas y clientes en los establecimientos, por ejemplo. Gracias a las capacidades de los teléfonos inteligentes, que van del NFC al Bluetooth de baja energía, y su adopción generalizada en un corto período de tiempo, los dispositivos de lectura e interacción con el IoT están disponibles a gran escala por primera vez.

Los teléfonos inteligentes han acercado el IoT a los consumidores y funcionan cada vez más como una plataforma que conecta otros dispositivos a la red en general (Yared, 2013), en particular ciertos electrodomésticos de uso general (recuadro 6.1). Empresas como Philips y General Electric producen bombillas que se pueden controlar por Internet, mientras que es posible adquirir televisores, radios, altavoces y teléfonos con capacidad para conectarse a Internet. Es cada vez más frecuente que electrodomésticos como hornos, lavadoras y neveras dispongan de conectividad a Internet y en 2013-14 grandes marcas como General Electric, Philips, Samsung y Whirlpool lanzaron al mercado una gama más amplia y un número mayor de electrodomésticos conectados a Internet, primero en Norteamérica y posteriormente en Europa y Asia. Cada vez hay más artículos deportivos, como material para golf o baloncesto, que también pueden conectarse a Internet. La Federación Internacional de Tenis ha certificado una raqueta de tenis conectada a Internet para su uso en competición (Kelly, 2014). La raqueta permite a los jugadores de tenis analizar su juego para, por ejemplo, perfeccionar su swing.

Recuadro 6.1 **El teléfono inteligente como plataforma para el Internet de las cosas**

Los teléfonos inteligentes juegan un papel destacado en el uso del IoT por los consumidores. Relojes inteligentes, pulseras de entrenamiento y monitores del ritmo cardiaco conectados a Internet son sólo algunos de los productos que los consumidores pueden comprar para conectarlos a Internet a través del teléfono inteligente, lo que les permite interactuar con otros usuarios o controlar su estado físico. Casi todos los productos conectados al IoT incluyen una aplicación interactiva para teléfonos inteligentes.

El desarrollo de teléfonos inteligentes y tabletas ha creado un entorno completamente nuevo para los interfaces de usuario. Tradicionalmente, los interfaces de usuario de todos los dispositivos consistían simplemente en luces LED y mandos, lo que limitaba las posibilidades para programar los dispositivos. Se consideraba que una de las exigencias esenciales era no incorporar demasiadas funciones y lograr un interfaz sencillo. Las dificultades que muchas personas experimentaban a la hora de programar el aparato de vídeo ilustran bien los problemas que plantea el diseño de este tipo de interfaz. La interfaz que muestra la pantalla del teléfono inteligente permite elegir fácilmente opciones que antes eran complicadas. Las funciones de búsqueda y ayuda pueden ofrecer orientación a los usuarios de una forma que antes era imposible. Los teléfonos inteligentes no sólo hacen posible una interfaz de usuario más flexible, sino que también permiten su personalización para adaptarla a las necesidades del usuario.

Recuadro 6.1 **El teléfono inteligente como plataforma para el Internet de las cosas** (cont.)

La generalización de los teléfonos inteligentes ha tenido grandes repercusiones en los costos de los componentes necesarios para fabricar dispositivos IoT. La producción de teléfonos inteligentes se cifra en miles de millones de unidades, por lo que sensores como GPS, magnetómetros, barómetros, giróscopos y cámaras también se fabrican en esas cantidades. En consecuencia, los sensores son cada vez más pequeños y baratos, lo que ha popularizado su uso en otros productos como juguetes, helicópteros de radiocontrol, estaciones meteorológicas caseras y muchos otros dispositivos. La misma tendencia puede observarse en pantallas y chips de comunicaciones, en los que las pequeñas pantallas de baja calidad se han sustituido por versiones de gama más alta, lo que ha generalizado la instalación de terminales de punto de venta y otros dispositivos. Las gafas de realidad virtual "Oculus Rift", por ejemplo, se fabrican con las mejores pantallas de teléfono inteligente disponibles. Dichas pantallas de alta calidad se están instalando también en relojes inteligentes, termostatos, vehículos y aparatos eléctricos.

En los ejemplos anteriores se mencionan dispositivos utilizados con fines recreativos, sin embargo, ya está en el mercado la primera línea de dispositivos certificados de seguimiento de la salud. Además, el IoT está atrayendo cada vez más desarrolladores. Un número creciente de proyectos de financiación participativa (*crowdfunding*) recogidos en la web Kickstarter tienen un componente IoT, como por ejemplo cerraduras conectadas a Internet, etiquetas con sensores o bombillas (tabla 6.1). Los emprendedores que promueven estos proyectos se dirigen al público solicitando financiación para prefinanciar su desarrollo y fabricación. Las personas que aportan financiación normalmente no obtienen una participación en la empresa, sino que compran el producto final o reciben material publicitario, dependiendo del nivel de financiación que ofrezcan. Kickstarter, una de las principales plataformas de *crowdfunding*, es un indicador interesante de las áreas en las que se centran los innovadores.

Tabla 6.1 **Ejemplos de proyectos relacionados con el IoT de Kickstarter**

Nombre	Descripción	Más información	Fondos comprometidos (USD)
EasyTouch: Transforma tu mundo en un sensor táctil	EasyTouch es el sensor táctil capacitivo más fácil de utilizar del mundo. Transforma plátanos, dibujos, agua o tejidos en un botón táctil.	*www.kickstarter.com/projects/54060271/easytouch-turn-your-world-into-a-touch-sensor?ref=category*	13.023
Ambi Climate: El complemento inteligente de tu aire acondicionado	Ambi Climate aprende tus hábitos y el entorno de tu hogar. Ajusta automáticamente el aire acondicionado a la temperatura ideal y ahorra energía. Acceso remoto por Android/iPhone.	*www.kickstarter.com/projects/ambi-labs/ambi-climate-the-smart-add-on-for-your-air-conditi*	94.865
Digitsole: La primera plantilla interactiva que calienta tus pies	Digitsole es la primera plantilla del mercado controlada a través del teléfono – calienta tus pies, mide la distancia y las calorías.	*www.kickstarter.com/projects/1308642275/digitsole-the-first-interactive-insole-to-heat-you?play=video_pitch&ref=home_featured*	90.074
Prizm: Convierte tus altavoces en un reproductor musical que aprende	Prizm es un dispositivo que aprende, que reproduce de forma instantánea la música perfecta en tus altavoces, según qué personas haya en la habitación y el contexto.	*www.kickstarter.com/projects/prizm/prizmturn-your-speakers-into-a-learning-music-pla?ref=category*	105.594

Notti: Una luz inteligente más bonita	Esta luz controlada por una aplicación, con un bonito diseño, transmite notificaciones visuales personalizadas y otra información por teléfono.	www.kickstarter.com/projects/26398080/notti-a-more-beautiful-smart-light?ref=category	44.727
PLAYBULB color: Luz de color inteligente y altavoces inalámbricos 2 en 1	PLAYBULB color es un altavoz inteligente con luz LED, que funciona con la aplicación gratuita PLAYBULB X. Deja que el color y la música llenen tu espacio.	www.kickstarter.com/projects/mipowusa/playbulb-color-smart-color-light-and-wireless-spea?ref=category	37.446

Fuente: Kickstarter, 3 de noviembre de 2014. www.kickstarter.com

Definición de Internet de las cosas

No es tarea fácil encontrar una definición del IoT. En un informe anterior de la OCDE sobre comunicación M2M se concluyó que este término se emplea sobre todo en relación con aplicaciones que incorporan RFID (OCDE, 2012a). La RFID se sirve de las llamadas "etiquetas" –pequeños chips con antenas que transmiten datos cuando entran en contacto con un campo electromagnético. Se conocen como dispositivos de comunicación pasivos, por contraposición a los dispositivos activos, que transmiten datos cuando están conectados a una fuente de energía, por ejemplo una batería. Las siglas M2M se utilizan para:

> *Dispositivos que se comunican activamente mediante redes fijas o inalámbricas, y que no son ordenadores en el sentido clásico y utilizan Internet de una u otra forma. La comunicación M2M sólo es un elemento de los contadores, ciudades e iluminación inteligentes. Estas aplicaciones sólo son "inteligentes" cuando se combinan con los servicios de computación en la nube, y sistemas de operación e interacción remotas. La RFID puede ser otro elemento de un entorno más inteligente que se puede utilizar junto con la comunicación M2M y los servicios en la nube (OCDE, 2012a).*

Sin embargo, desde 2011, las siglas "M2M" han perdido parte de su importancia, mientras que el término "IoT" ha cobrado relevancia a raíz de diversos avances que permiten la conexión de "cosas" a Internet. El IoT comprende distintos elementos, como la nube, los datos masivos, comunicación entre máquinas, los sensores y actuadores, de los que se trata más adelante en este capítulo. Como se señaló anteriormente, una expresión más precisa sería "Internet del todo"; sin embargo, esta expresión aún no se ha generalizado y puede que no se imponga en el futuro.

El IoT, en sentido estricto, se limita a los objetos con capacidad de comunicarse a través de Internet. No obstante, esta definición presenta varios inconvenientes: se limita a "cosas" u objetos, no toma en consideración los efectos y no tiene en cuenta las nuevas propiedades emergentes. En primer lugar, por definición, todo aquello que se conecta directamente a Internet tiene que ser una "cosa" u objeto. Las personas no pueden comunicarse por Internet si no es mediante una cosa. Por tanto, el Internet de las cosas no es una denominación acertada, ya que todas las conexiones a Internet se establecen entre cosas. No obstante, muchas definiciones excluyen expresamente los dispositivos controlados por personas, como los teléfonos móviles, tabletas y ordenadores. Por ejemplo, una lavadora que se comunica con una aplicación de un teléfono no se considera parte integrante del IoT, porque se requiere una intervención humana. Ello podría tener consecuencias prácticas. En Brasil, por ejemplo, la comunicación M2M entre dispositivos está exenta de ciertos impuestos si la comunicación tiene lugar sin intervención humana en la supervisión, medición o control del dispositivo.[4] Dado que los teléfonos y tabletas son el principal mecanismo de funcionamiento de gran parte del IoT, esta definición podría resultar demasiado limitada. Por ejemplo, los dispositivos de seguimiento de la salud, como

los medidores deportivos de ritmo cardíaco y los contadores de pasos quedarían fuera de la definición, porque podrían requerir un teléfono para funcionar.[5]

Definir el IoT es todavía más complicado cuando se consideran los efectos. Por ejemplo, los sensores pueden utilizarse para determinar si hay un coche aparcado en una plaza de aparcamiento, pero los vehículos modernos con cámaras integradas y sensores de aparcamiento pueden determinar también la localización y el tamaño de una plaza de aparcamiento vacía simplemente circulando cerca de ella. Esta información permite obtener una perspectiva general en tiempo real de las plazas de aparcamiento de la ciudad, sin la necesidad de sensores en la vía. Desde el punto de vista de los usuarios, las plazas de aparcamiento parecen estar conectadas a Internet. La pregunta es si las plazas de aparcamiento pueden definirse como una "cosa".

Cuando se integran múltiples sensores en unos sistemas como los vehículos, cabe que sea difícil determinar de forma precisa el número de cosas conectadas a Internet. En algunos cálculos, los sensores y actuadores son computados como cosas independientes, sin embargo, un vehículo puede contener entre 30 y 200 sensores distintos. ¿Debe considerarse que el vehículo es una cosa o lo son cada uno de los sensores? Además, de la combinación de los distintos sensores y actuadores surgen ciertas propiedades nuevas. En otras palabras, los sensores pueden reutilizarse o su funcionalidad puede ser ampliada más adelante. Es posible que un termostato inteligente cuente con un sensor de movimiento, que podría reutilizarse o ampliarse para funcionar como interruptor de la luz o como elemento de una alarma antirrobo. Aunque el propietario de la vivienda no haya adquirido una alarma antirrobo, podrá crear un sistema de alarma combinando los sensores, actuadores y el software de la vivienda.

El otro elemento de la definición –cuándo cabe afirmar que una cosa está conectada a Internet– presenta igualmente dificultades. Según algunas definiciones, una cosa conectada a Internet debe ser capaz de operar en un entorno de comunicaciones IP. Así se excluirían dispositivos tales como etiquetas RFID, dispositivos Bluetooth y bombillas conectadas, que se conectan a Internet a través de una pasarela que actúa como intermediario entre el dispositivo e Internet. En este informe, estos dispositivos se consideran parte del IoT. Por lo tanto, si una bombilla no soporta el protocolo IP pero puede controlarse mediante una pasarela conectada a Internet, se entiende que está conectada a Internet. Lo mismo sucede con las etiquetas RDIF, pulseras de entrenamiento o zapatillas deportivas conectadas.

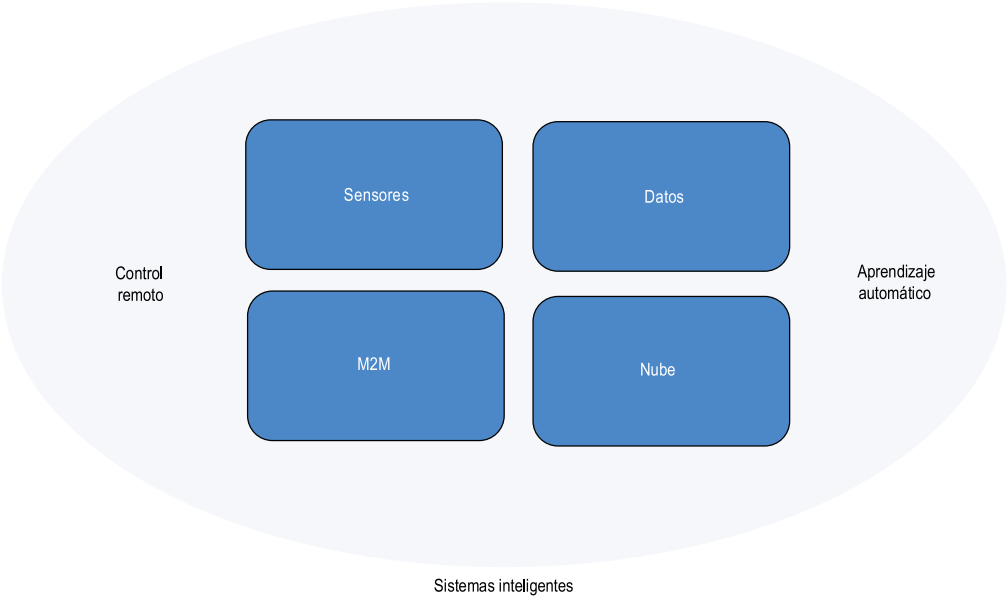
Por consiguiente, en el presente capítulo, se define el IoT en un sentido amplio que incluye todos los dispositivos y objetos cuyo estado puede modificarse a través de Internet, con o sin la participación activa de personas. Ello incluye ordenadores, routers, servidores, tabletas y teléfonos, que normalmente se consideran parte del Internet tradicional. Sin embargo, estos dispositivos son cruciales para el control, la lectura y el análisis del estado de los dispositivos IoT y suelen ser el "corazón y el cerebro" del sistema. Por ello, no sería correcto excluirlos.

Principales factores impulsores del Internet de las cosas

La evolución del IoT se basa en cuatro elementos principales en los que se sustenta el progreso de las TIC: datos masivos, la nube, la comunicación M2M y los sensores (gráfico 6.1). La computación en la nube, en unión con el análisis de datos masivos, permite mejorar las aplicaciones basadas en el aprendizaje automático, dando pie a un nuevo nivel de inteligencia artificial. Esta combinación también propicia nuevos avances en materia de aprendizaje automático y control remoto. Esto último requiere de la intervención humana,

pero la máquina se encarga de todo el funcionamiento, y la intervención humana se limita a acciones específicas. Las máquinas y sistemas controlados a distancia, junto con el aprendizaje automático, darán lugar, en última instancia, al desarrollo de máquinas autónomas y sistemas inteligentes, en particular robots.

Gráfico 6.1 **El teléfono inteligente como plataforma para el Internet de las cosas**



En un informe anterior de la OCDE se analizó la contribución de los sensores y actuadores al "Crecimiento Verde" (OCDE, 2010: 227-256). Dicho informe afirmó que los sensores pueden medir múltiples propiedades físicas y pueden incluir sensores electrónicos, biosensores y sensores químicos. Los sensores pueden ser considerados "el interfaz entre el mundo físico y el mundo de los dispositivos electrónicos, como los ordenadores" (Wilson, 2008). Los actuadores, por contra, transforman una señal eléctrica en un fenómeno físico. Como ejemplos, cabe citar las pantallas de los velocímetros y los termostatos (cuyos datos son medidos por los sensores), o los instrumentos que controlan el movimiento de las máquinas.

Los primeros sistemas de sensores y actuadores, como los motores de los vehículos, medían, procesaban, utilizaban y desechaban los datos. Hoy en día, con cada vez mayor frecuencia los datos generados se envían a otras máquinas y ordenadores centrales, y se almacenan para su análisis y correlación. Los datos se transmiten de formas muy distintas: con o sin cables, a corto o largo alcance, a baja o alta potencia, con un ancho de banda alto o bajo. Dos informes de la OCDE titulados "Comunicación entre máquinas: conectando miles de millones de dispositivos" (2012a) y "Bloques básicos de las redes inteligentes" (2013a), analizan muchas de estas opciones.

La comunicación entre sensores controlados por unidades centrales de proceso ha permitido que las máquinas respondan mejor a su entorno y ha fomentado el desarrollo de nuevos actuadores que ejecutan un número de funciones cada vez más amplio. En consecuencia, ahora es posible la interacción remota con una máquina en formas que antes eran impensables, de modo que la máquina realiza la mayoría de las tareas y la intervención humana es limitada. En minería, por ejemplo, un operador remoto puede controlar múltiples transportes de mineral.

Datos masivos, análisis de datos y computación en la nube

Para recopilar, compilar, enlazar y analizar flujos de datos masivos en tiempo real se requieren técnicas analíticas potentes y nuevas, así como nuevos modelos de intercambio de datos a fin de manejar el volumen y la complejidad de las operaciones de procesamiento de datos. La aparición de nuevas técnicas y el consiguiente cambio en la organización de tales operaciones apuntan a una evolución hacia un modelo socio-económico basado o centrado en los datos, lo que se conoce comúnmente como "datos masivos" (*big data*) (recuadro 6.2). En este mundo basado en los datos, los datos constituyen un activo fundamental y un recurso vital para la innovación, para los nuevos sectores y aplicaciones, así como para mantener una ventaja competitiva. El rápido descenso del costo de los análisis, tanto en potencia de cálculo como en almacenamiento de datos, así como la continua expansión de la banda ancha, facilitan el acceso a los datos cada vez más. Los costos de almacenamiento, por ejemplo, han disminuido hasta el punto de que los datos pueden conservarse durante mucho tiempo o incluso de forma indefinida.

Los datos masivos son especialmente apropiados para las soluciones que se decantan por el procesamiento paralelo masivo (MPP). Los datos se dividen en bloques más pequeños y a continuación se procesan, y los resultados se combinan posteriormente. Este método difiere de la computación tradicional, en la que los aumentos de capacidad son consecuencia de la mayor velocidad de procesadores y memoria. Los sistemas que permiten el MPP son básicamente un gran número de servidores, conectados en red y con un software que trata a los servidores como un conjunto de recursos de procesado y almacenamiento. La computación en la nube se define como "un modelo para de servicios de computación basado en una serie de recursos informáticos a los que se puede acceder de forma flexible, elástica y bajo demanda, con escasas necesidades de gestión" (OCDE, 2013b).

Los sensores, la comunicación M2M y la computación en la nube generan grandes cantidades de datos, y su análisis es de gran valor para la ciencia, las empresas y los consumidores. Sin embargo, los datos masivos, el M2M y la computación en la nube también marcan el inicio de una nueva era de aprendizaje automático, también conocido como inteligencia artificial. Considerada un sueño fallido de los inicios de la era de la informática, la inteligencia artificial ha vuelto mediante la inclusión del análisis estadístico bayesiano, que usa distribuciones de probabilidad basadas en experiencias pasadas, en lugar de modelos a priori, con nuevas herramientas, que se describen conjuntamente bajo el término "aprendizaje automático".[6]

Recuadro 6.2 **La dificultad de definir "datos masivos" al margen de su volumen, velocidad y variedad**

Aún no existe una definición clara de "datos masivos". Al principio, el término hacía referencia a conjuntos de datos cuyo volumen era tal que planteaba problemas para su gestión y procesamiento. Sin embargo, centrarse exclusivamente en el volumen puede ser engañoso, ya se mida en gigabytes, petabytes (millones de gigabytes) o exabytes (miles de millones de gigabytes). En algunos casos, el volumen es menos importante que el número de veces que deben leerse los datos, la forma en que se utilizan y la consiguiente complejidad. Por ejemplo, gestionar los datos generados en un día por miles de sensores casi en tiempo real supone un reto mucho mayor que gestionar una colección de vídeos del mismo tamaño en bytes. Esta distinción se refleja en la definición "3V" de los datos masivos, que destaca tres características principales:

Recuadro 6.1 **El teléfono inteligente como plataforma para el Internet de las cosas** (cont.)

- el **volumen** de datos, como se define habitualmente (véase Loukides, 2010; MGI, 2011; y también McGuire et al., 2012, citado en OCDE, 2013c);
- la **variedad** de los datos, es decir, en esencia, conjuntos de datos sin estructurar de fuentes tan diversas como logs web, redes sociales, comunicaciones móviles, sensores y operaciones financieras. La variedad también está asociada a las posibilidades de interrelacionar conjuntos de datos tan diversos;
- la **velocidad** con la que se generan, acceden, procesan y analizan los datos. El seguimiento en tiempo real y la previsión inmediata suelen considerarse beneficios asociados a la velocidad de los "datos masivos".

Sin embargo, la definición 3V y otras similares se basan en propiedades técnicas vinculadas a la evolución de las tecnologías de almacenamiento y procesado de datos, y, por tanto, cambian continuamente. Además, estas definiciones sugieren que el único elemento de los datos masivos son los propios datos. Aunque esto es cierto para el volumen, tanto la variedad como la velocidad se centran principalmente en el análisis de los datos –la capacidad de procesar y analizar datos diversos sin estructurar (casi) en tiempo real. Por otra parte, el término "datos masivos" no indica cómo se utilizan los datos, los tipos de innovaciones que pueden desencadenar o la relación con otros conceptos, como "datos abiertos", "datos enlazados" o "datos compuestos", entre otros. Por ello, el proyecto KBC2: DATA de la OCDE ha preferido centrarse no en el concepto de "datos masivos", sino en el de "innovación basada en datos", es decir, el uso de datos y analíticas para la innovación, el crecimiento y el bienestar.
Fuente: OCDE, 2013c.

Con la combinación del aprendizaje automático y las máquinas controladas a distancia, como los vehículos, pueden diseñarse máquinas autónomas y sistemas inteligentes, susceptibles de operar sin intervención humana. Estas máquinas serán controladas internamente o remotamente mediante un ordenador situado en otro lugar. Las máquinas y el sistema inteligente del que forman parte se basan en el análisis de datos masivos, la computación en la nube, la comunicación M2M y sensores y actuadores para funcionar y aprender.

Tradicionalmente, los robots se han utilizado en sectores en los que se valoran especialmente su velocidad, precisión, destreza y capacidad para trabajar en condiciones peligrosas. Sin embargo, estas capacidades requerían entornos definidos de forma muy precisa, y montar una planta robótica puede requerir meses, sino años, de planificación de todos los movimientos de los robots al milímetro. La situación está cambiando gracias a la combinación de sensores, aprendizaje automático y computación en la nube. El IoT permite que los robots sean más flexibles y aprendan. Como ejemplos de estos avances, cabe citar los almacenes completamente robotizados, que sólo necesitan personas para supervisar a los robots y cargar y descargar camiones.

Aún no está próxima la transición a sistemas inteligentes que no estén limitados a un entorno controlado (como una fábrica), sino que puedan interactuar en entornos no tecnológicos, pero ya puede apreciarse en el sector de los transportes. Muchos expertos del sector creen que la aplicación práctica de estos sistemas no tardará mucho, una vez que se superen los obstáculos técnicos. Todavía no está claro si los vehículos autónomos serán habituales en las carreteras, pero el sector estima que sólo falta una década para

su implantación. Es difícil todavía evaluar los principales beneficios de los vehículos autónomos, pero presentan una serie de ventajas:

- **Utilización.** Actualmente, la mayoría de vehículos no se utilizan durante la mayor parte de su vida útil. Los vehículos autónomos podrían aumentar el uso de los vehículos, por ejemplo, mediante sistemas de suscripción.
- **Eficiencia energética.** Se pierde una cantidad significativa de energía durante la aceleración y la desaceleración. Las máquinas podrían mejorar el equilibrio entre aceleración y desaceleración. Además, los vehículos autónomos serían más ligeros, según algunas previsiones, ya que se exigirían menos elementos de seguridad.
- **Seguridad.** Con unos tiempos de reacción de milisegundos y gracias a la comunicación entre vehículos, los vehículos autónomos podrían responder mejor ante cambios súbitos de la situación y anticiparse más a las situaciones peligrosas que se presenten.
- **Autonomía.** El sector y los investigadores creen que los vehículos autónomos serán más baratos y su utilización exigirá menos o ninguna competencia por parte del ocupante (Lee, 2015).[7] Por tanto, podrían suponer una alternativa al transporte público para un número relativamente elevado de personas (p. ej., las personas mayores o con discapacidades físicas).

Gran parte del IoT se concentra en las ciudades, y muchas de las aplicaciones IoT serán útiles para la vida urbana, así como para la gobernanza, planificación y gestión de infraestructuras y servicios urbanos. Por ejemplo, los sistemas de transporte inteligente o las viviendas y redes eléctricas inteligentes permitirán a los habitantes de ciudades o de sus periferias ahorrar tiempo, energía y dinero. Los ayuntamientos tendrán acceso a mayor cantidad de datos para planificar e invertir con mayor sensatez y acierto, y para gestionar con más eficiencia el transporte, la energía, los residuos y los sistemas de agua. Las ciudades también fomentarán y se beneficiarán de la interacción entre los objetos, máquinas y sistemas conectados en ámbitos que hasta ahora han funcionado de forma aislada. Por ejemplo, se podrían obtener sinergias conectando los sistemas de agua, energía, transporte y residuos con objeto de estimular la reutilización de recursos y la eliminación del exceso de capacidad y de las redundancias de cada sistema. Sin embargo, la interoperabilidad entre dispositivos, máquinas y sistemas será primordial a fin de optimizar las posibilidades que el IoT brinda para transformar las ciudades, de forma que las tecnologías, estándares, protocolos y normas deberán armonizarse entre los distintos sectores.

6.2 Avances tecnológicos en el ámbito del Internet de las cosas

El Internet de las cosas depende de la conectividad con dispositivos y sensores. Los distintos tipos de conectividad pueden describirse en función de la dispersión geográfica y la movilidad geográfica que permiten (gráfico 6.2). Cuanto mayor es la dispersión y la movilidad geográfica que requiere la aplicación, mayor es el consumo de energía necesario para su funcionamiento, y mayor la antena requerida (si el dispositivo es inalámbrico). El consumo de energía y la dimensión de la antena determinan a su vez la forma (es decir, el tamaño, la configuración o la configuración física de un elemento de hardware) y las aplicaciones del dispositivo. Los sensores y actuadores más pequeños son aquellos que obtienen energía electromagnética de sus circuitos inalámbricos, como las etiquetas RFID, o los que están conectados con un cable a una fuente de electricidad y a una red de comunicaciones. Por desgracia, los avances tecnológicos en el campo de las baterías son lineales, lo que contrasta con los avances exponenciales en circuitos integrados, donde la creciente miniaturización y el progreso en capacidades implican un mayor consumo de energía.

Gráfico 6.2 **Aplicaciones y tecnologías entre máquinas según su dispersión y movilidad**

	Fija geográficamente	Móvil geográficamente
Dispersas geográficamente	**Aplicación:** Red inteligente, medidor inteligente y ciudad inteligente, supervisión remota **Tecnología necesaria:** PSTN, banda ancha, 2G/3G/4G, comunicación mediante red eléctrica	**Aplicación:** Automatización de vehículos, eHealth, logística, dispositivos móviles **Tecnología necesaria:** 2G/3G/4G, satélite
Concentradas geográficamente	**Aplicación:** Vivienda inteligente, automatización industrial, eHealth **Tecnología necesaria:** Redes Personales Inalámbricas (WPAN), redes con cables, cableado eléctrico en interior, Wi-Fi, RFID, NFC	**Aplicación:** Logística in situ **Tecnología necesaria:** Wi-Fi, WPAN

Redes de corto alcance y redes domésticas

Para el IoT, son esenciales tanto las redes con cables como las inalámbricas. Las redes con cables ofrecen gran capacidad, pero su ubicación es fija. Las redes inalámbricas tienen flexibilidad en cuanto a ubicación y movimiento, pero a menudo presentan limitaciones de ancho de banda y consumo de energía. Las redes con cables utilizan técnicas estándar de red, como Ethernet (para redes empresariales y de fibra), GPON (para redes de fibra), DSL (para redes públicas de telefonía) y Docsis (para redes de cable). Aunque existen estándares para equipos de comunicación mediante red eléctrica, y el Power over Ehternet se utiliza de forma habitual en las empresas para los teléfonos VoIP y otros equipos, ha habido pocos avances en protocolos con cable para el IoT. Los estándares existentes suelen funcionar en situaciones en las que puede utilizarse una conexión con cable.[8]

Un ámbito menos maduro y que, por tanto, cambia más rápidamente es el de los estándares inalámbricos de corto alcance, en viviendas y fábricas (cuadrante inferior izquierdo del gráfico 6.2). Tecnologías como la Identificación por Radiofrecuencia (RFID), Comunicación de Campo Cercano (NFC), Zigbee, 6LowPan, Bluetooth y Wi-Fi, por orden de complejidad creciente, se han convertido en normas internacionales, y cada una tiene su propio nicho. La tecnología RFID es un protocolo de comunicación unidireccional que permite que pequeños chips (etiquetas) comuniquen su posición. En 2003, cuando Walmart anunció que exigiría a sus principales proveedores el uso de RFID en todos los palés y cajas, parecía que RFID tenía un gran futuro en el comercio minorista. Muchos analistas predijeron que pronto cada brik de leche tendría su propia etiqueta RFID y las neveras podrían escanearlas y realizar un inventario de su contenido. Algunos analistas predijeron que en una década se utilizarían 100.000 millones de etiquetas cada año. Esto no ha sucedido, en parte porque el precio de las etiquetas no ha bajado lo suficiente, pero también porque las ondas de radio no penetran lo suficiente en paquetes de aluminio o productos (parcialmente) líquidos. Por ello, RFID se ha utilizado sólo en productos de gran consumo, bajo margen y rápida rotación.

En 2014, el mercado de RFID era ya maduro y las etiquetas RFID se utilizaban cada vez más en tiendas de prendas de vestir. Las ventajas de la RFID residen en su capacidad de escanear un conjunto de prendas para saber cuántas tallas hay disponibles y cuántas deben reponerse. Así se reduce el tiempo que los clientes han de esperar para que los empleados encuentren una talla concreta. Además, la RFID se utiliza en el sector aeroespacial e industrial a fin de localizar piezas y herramientas, así como para comprobar que se han

utilizado las piezas correctas y conocer su antigüedad. En el sector sanitario, la RFID se emplea para realizar un seguimiento de productos, medicamentos y pacientes, así como para controlar el lavado de manos y la higiene del personal. El uso de dosificadores de jabón con RFID ha aumentado el consumo de jabón en los hospitales y ha disminuido el número de infecciones. En el sector de transporte, las etiquetas RFID se incorporan a billetes sencillos o abonos de transporte. También se utilizan para la identificación de ganado, en cumplimiento de los requisitos administrativos acerca de la trazabilidad de los animales durante toda su vida. Una empresa de análisis estima que se vendieron 5.800 millones de etiquetas en 2013 y prevé un aumento hasta los 6.900 millones en 2014 (Das y Harrop, 2014).

El NFC es una tecnología bidireccional diseñada con fines de interacción, por ejemplo, para realizar pagos o entrar en un edificio. Su funcionamiento requiere que dos dispositivos con NFC se encuentren muy cerca uno del otro. El NFC se integra en tarjetas magnéticas de acceso a edificios o al transporte público (p. ej., Nauigo en París, Oyster en Londres y Suica en Japón). Se está extendiendo a los pagos sin contacto, y cada vez más bancos introducen tarjetas de crédito y débito con NFC. Tras la introducción del iPhone 6 de Apple, todas las grandes plataformas móviles soportan NFC. Igualmente, algunas tarjetas de transporte público, como la T-card en Seúl y la Suica en Japón pueden utilizarse para efectuar pagos de alimentos, taxis y otros.

El principal problema que plantea el NFC es la estandarización. La mayoría de los sistemas que utilizan NFC son los llamados sistemas de bucle cerrado. Ello significa que sólo las tarjetas emitidas por la organización pueden emplearse en los tipos de transacciones que autoriza. Ello limita su uso. Por ejemplo, un organismo de transporte público sólo aceptará las tarjetas de transporte que haya emitido, y no las tarjetas de zonas colindantes ni las tarjetas bancarias. El sistema Nauigo parisino no puede emplearse fuera de la Francia central. Un sistema de bucle abierto permite que los clientes utilicen tarjetas emitidas por otras organizaciones, como tarjetas de otras entidades de transporte, bancos y fabricantes de teléfonos móviles. El principal obstáculo para la estandarización consiste en conseguir que las organizaciones abran el acceso a los que consideran sus clientes. Es difícil introducir un sistema que funciona sólo cuando un cliente utiliza el banco Q, el sistema de transporte X y la marca de teléfono Y con el operador móvil Z. Esta combinación cubre sólo una pequeña parte de la población. Muchas de las primeras pruebas con NFC fracasaron porque estaban limitadas a un único banco y un único operador móvil.

Los sistemas de bucle abierto suscitan un interés cada vez mayor. Desde septiembre de 2014, Transport for London acepta pagos a través de teléfonos con "Cash on Tap" de EE y Smartpass de Vodafone. Al usarse una tarjeta de crédito o débito, sólo es necesaria la colaboración con el banco o la empresa de tarjeta de crédito. [9] Este sistema ha tenido éxito, ya que sólo una semana después de su lanzamiento el 5% de los viajes se pagaron con el sistema de tarjeta de bucle abierto. Sin embargo, un problema que plantean los sistemas de bucle abierto es la posibilidad de que se produzcan conflictos entre tarjetas en el caso de que múltiples tarjetas puedan utilizarse para realizar la misma acción, como pagar el transporte. Si la cartera del usuario entra en contacto con la puerta de acceso, el sistema puede cargar el pago a cada una de las tarjetas que detecte.

Los teléfonos inteligentes también han acercado la tecnología NFC a otras aplicaciones. Por ejemplo, asociar un teléfono inteligente a un altavoz inalámbrico puede realizarse simplemente acercando el teléfono al altavoz. Esta funcionalidad está integrada en muchos teléfonos Android y en la mayoría de altavoces y auriculares inalámbricos Bluetooth, y está extendiéndose a teclados, impresoras, televisores y otros dispositivos. Hace posible asociar

dispositivos sin tener que conocer o entender las tecnologías inalámbricas que se utilizan (Wi-Fi/Bluetooth), y permite autenticar los dispositivos sin conocer sus claves. Mediante las pegatinas NFC, los usuarios pueden modificar la configuración de sus teléfonos de forma automática tocando una pegatina, por ejemplo cuando el teléfono se sitúa en una base dentro de un vehículo.

Bluetooth se diseñó en un principio como red personal inalámbrica (WPAN) para conectar periféricos, como auriculares y teclados, cercanos a teléfonos móviles y ordenadores. Más del 90% de teléfonos, tabletas y ordenadores portátiles tienen capacidades Bluetooth, y también algunos vehículos. Es una tecnología de mayor alcance y ancho de banda que el NFC, pudiendo operar hasta a 10-20 metros, en una topología en estrella con un controlador central, donde todos los dispositivos se conectan entre sí.[10] La última versión es Bluetooth 4.0; sin embargo, se espera que el desarrollo de Bluetooth 4.1 introduzca una red de malla y de IPv6. Esto permitiría que los dispositivos se conectaran directamente entre sí y a Internet vía IPv6, sin un controlador central. Así, Bluetooth pasaría a ser competencia directa de las redes basadas en IEEE 802.15.4 (véase más abajo).

Bluetooth 4.0 ha aumentado sus capacidades IoT ofreciendo soporte a perfiles de bajo consumo. Así se ha estimulado la innovación en una serie de sensores y etiquetas de bajo consumo, como el iBeacon de Apple y estándares similares. Se han identificado una serie de usos domésticos, que incluyen sensores que combinan temperatura, movimiento, posición y otros datos, y que pueden utilizarse para localizar objetos como llaves, pero también para avisar cuando se abre un armario (con licores o armas) o una ventana. Bluetooth también se utiliza fuera del hogar, por ejemplo en tiendas y centros comerciales. En los aeropuertos de Ámsterdam y Miami, balizas Bluetooth orientan a los pasajeros con teléfonos móviles hacia su puerta mediante una aplicación específica. SITA (una organización especializada en soluciones de TI y comunicaciones para aeropuertos) dispone de un índice abierto que permite a los aeropuertos registrar sus balizas, y que los desarrolladores de aplicaciones interactúen con ellas y desarrollen servicios.[11] En pocos años, podría ser habitual que las líneas aéreas empleen balizas para localizar pasajeros y que éstos se sirvan de etiquetas para encontrar su avión. Pueden situarse en cualquier lugar balizas con la información pertinente, como en una parada de autobús, y acceder a ellas mediante un teléfono. De forma similar, Microsoft ha diseñado unos auriculares que ofrecen información auditiva para, entre otros, personas con deficiencias visuales.

IEEE 802.15.4 (Red personal inalámbrica con bajas tasas de transmisión de datos, o LR-WPAN) es un estándar de red que se distingue por soportar tanto topologías de estrella como de malla en aplicaciones de bajo consumo. Está diseñado para consumir muy poca energía, permitiendo que dispositivos con batería funcionen durante años, incluso en modo de hibernación. Está limitado a 250 Kbit/s, lo que lo hace ideal para aplicaciones IoT en entornos domésticos e industriales. IEEE 802.15.4 especifica la emisión y la conexión de los dispositivos, pero no algunas de las interacciones de alto nivel necesarias para que los dispositivos interactúen de forma útil.[12] Sobre IEEE 802.15.4 se construyen una serie de estándares, tanto abiertos como propietarios, incluyendo WirelessHart, MiWi, ISA100.11A, Zigbee y Thread, cada uno con sus propias aplicaciones. IEEE 802.15.4, sin embargo, no funciona bien con la pila IP estándar, lo que ha impulsado al IETF a desarrollar el estándar 6LowPan para permitir IPv6 nativo.[13] La dificultad está en el tamaño de paquete, que en IEEE 802.15.4 es demasiado pequeño para transmitir un paquete IP estándar, y la cantidad de energía asociada al principio de Internet de que los dispositivos están siempre encendidos.

A diferencia del Bluetooth, sin embargo, los teléfonos móviles, tabletas y ordenadores no suelen estar equipados con 802.15.4, y hace falta una pasarela para utilizarlo.

Zigbee es el estándar más conocido basado en IEEE 802.15.4. Sin embargo, existen varias versiones incompatibles de Zigbee en el mercado, lo que ha frenado su adopción. Zigbee puede encontrarse en bombillas de GE y Philips y en el nuevo descodificador de Comcast. La mayoría de variantes de Zigbee no soportan redes basadas en IP de forma nativa, aunque algunas de ellas sí. Una razón para no soportar IP de forma nativa son los requisitos de consumo. Por ejemplo, Zigbee Green Power permite el uso de conexiones Zigbee en dispositivos sin una fuente de energía permanente, como baterías u otras conexiones eléctricas. Estos dispositivos captan energía a partir del movimiento, como por ejemplo la pulsación de un interruptor.

En 2014, Google Nest, Samsung, ARM y otras empresas anunciaron "Thread", un estándar para el hogar y sus alrededores, como alternativa a Zigbee. Thread utiliza 802.15.4 y soporta 6LowPan de forma nativa. Aunque es incompatible con Zigbee está diseñado para que se puedan utilizar los mismos chips y emisores. No está claro el éxito que pueda tener.

Existen varias tecnologías patentadas alternativas a las basadas en IEEE 802.15.4, como ANT, Peanut y Z-Wave. De estas, Z-Wave es la más utilizada. GE, por ejemplo, ofrece una amplia gama de productos basados en Z-Wave. Al ser tecnologías patentadas, son controladas por una empresa o grupo de empresas, a diferencia de los estándares abiertos cuya utilización está abierta a todos (con condiciones). Un pequeño número de proveedores suministra los chips y emisores, aunque es posible que más proveedores estén intentando producir paquetes que incorporen esta tecnología.

El Wi-Fi (IEEE 802.11x) es el último protocolo de red a examinar en esta serie. Constituye la base de un gran número de dispositivos IoT en el hogar y sus proximidades, ya que casi todos los ISP proporcionan a sus clientes un módem o conmutador con Wi-Fi. A pesar de utilizar espectro sin licencia, el Wi-Fi es la forma preferida por muchos usuarios para conectarse a Internet. Se optimizó para su uso en ordenadores en redes de área local y por ello puede alcanzar velocidades de hasta 1 Gbit/s, en lugar de priorizar la eficiencia energética, como es el caso de IEEE 802.15.4.[14] Por ello, el Wi-Fi es la tecnología preferida para aplicaciones de gran ancho de banda y baja latencia, como voz o vídeo, pero también necesita más energía y no es el más indicado para dispositivos con baterías. Por tanto, el Wi-Fi se utiliza para conectar todo tipo de dispositivos que se enchufan a la red eléctrica de forma regular.

Las tecnologías de red de corto alcance son el ámbito más disputado dentro de las redes IoT, puesto que la incompatibilidad de los requisitos de las tecnologías hace difícil prever un ganador. Cuando un dispositivo ha de funcionar durante años con una única carga, IEEE 802.15.4 o las tecnologías basadas en Bluetooth son las claras ganadoras. Cuando se requiere alta velocidad, Wi-Fi es la elección más probable. Sin embargo, cualquiera que sea la tecnología elegida, siempre hay que llegar a un compromiso. Una solución podría ser que los fabricantes incluyeran varias tecnologías de red en sus chips orientados a soluciones IoT. Ello incrementaría los costos de los chips, pero también la flexibilidad en su despliegue, y evitaría que se quedaran obsoletos.

Redes móviles y de largo alcance

En el caso de las redes dispersas geográficamente, las opciones con cable sólo son viables cuando ya hay conectividad con cables en la zona, o para organizaciones como las que gestionan una red viaria o ferroviaria en el marco de una infraestructura global. En otros casos, la obra civil necesaria para llevar el cableado a zonas remotas resulta demasiado cara. Por ello, el uso de redes móviles inalámbricas es esencial para aplicaciones IoT geográficamente dispersas. Ya sea para controlar semáforos o supervisar bombas o vehículos remotamente, la única forma económica de conectarlas es mediante redes inalámbricas.

Las redes 2G/3G/4G, desarrolladas por el 4GPP2, son las redes principales para el despliegue del IoT:

- Las redes 2G (GSM) ofrecen cobertura mundial, tanto en interior como exterior y por ello se considera que están construidas con proyección de futuro. Algunos operadores móviles planean retirar sus redes 2G (p. ej., AT&T en 2017), pero su cobertura suele ser mayor que la de las redes 3G o 4G y la base instalada de GSM es tan grande, especialmente en Europa, que será complicado retirarlas.
- En ocasiones se considera que el 3G (UMTS/HSDPA) es menos útil ya que utiliza principalmente la banda de 2.100 MHz, que no ofrece buena cobertura en interior. Sin embargo, algunos países utilizan 3G en otras bandas y algunos módulos M2M soportan 3G.
- Las redes 4G son cada vez más valiosas por sus posibilidades de uso en una amplia gama de frecuencias, incluyendo por debajo de 1 GHz, y su gran capacidad y baja latencia. Las redes 4G también pueden funcionar en las bandas en las que actualmente funcionan el 2G y el 3G. Los módulos IoT 4G todavía se consideran caros, aunque están bajando los precios. Los analistas prevén que en 2022 el 70% de los módulos M2M para aplicaciones M2M utilizarán 4G. Sin embargo, en este escenario, el 30% del mercado seguiría basado en 2G. Teniendo en cuenta que las aplicaciones M2M suelen durar 10 a 20 años, esto significa que las redes M2M deberían seguir operativas hasta después de 2030 (Connected World, 2014).
- Sin embargo, el uso de redes 2G/3G/4G para grandes despliegues IoT no carece de inconvenientes. El principal obstáculo es el bloqueo causado por la tarjeta SIM. Es difícil, cuando no imposible, cambiar de operador móvil durante el ciclo de vida del dispositivo, ya que cualquier cambio de operador requiere la sustitución física de la tarjeta SIM, que asocia el dispositivo al operador de forma exclusiva. Esto perjudica la competencia. Además, crea dificultades de cobertura ya que, incluso en ciudades densamente pobladas, ningún operador puede ofrecer una cobertura total en interior. Si las redes de la competencia cubren un cierto lugar, los usuarios a gran escala pueden preferir utilizar múltiples redes de forma simultánea. Además, las redes móviles no son estáticas y cambian sus características de funcionamiento dependiendo de la carga de la red y operaciones de mantenimiento. Un estudio en Noruega muestra que hasta un 20% están fuera de cobertura durante al menos 10 minutos cada día, incluso en ciudades densas, sin contar fallos masivos de la redes (Kvalbein, 2012).[15] Además, en algunos lugares puede haber congestión en las horas de mayor uso. Esto puede no ser un problema para contadores de la luz inteligentes, que pueden retrasar el envío de datos, pero puede ser un problema para recargar un vehículo eléctrico, semáforos y terminales de pago que requieren interacción directa. Se ha sugerido que hacen falta mecanismos adicionales

de calidad de servicio para solventar el principio de Internet de que no hay garantías de funcionamiento, para poder soportar aplicaciones críticas IoT como vehículos autónomos o eHealth. Sin embargo, hay quien afirma que debido a la poca fiabilidad inherente a la red utilizada y la incapacidad de los protocolos de más alto nivel, como IP, para cambiar la situación, es necesario un enfoque más fundamental. Esto supondría hacer que las aplicaciones fueran más resilientes y permitieran el cambio rápido de la red utilizada usando tarjetas SIM no ligadas a un operador. Además, la itinerancia móvil internacional, aunque tiene buen soporte, es cara y ningún operador de red o alianza de operadores tiene suficiente base para ofrecer buena cobertura y tarifas para ciertas aplicaciones.

Una posibilidad es que los gobiernos modifiquen la normativa para permitir a empresas privadas (que no sean redes públicas de telecomunicaciones) poseer los números necesarios para la utilización de las redes móviles, como IMSI para tarjetas SIM, números de teléfono y códigos de red móvil. De este modo, el mercado de conectividad 2G/3G/4G sería competitivo sin estar vinculado durante mucho tiempo a una única red. Los clientes podrían elegir una o varias redes por territorio, según sus necesidades. Podrían incluso utilizar redes alternativas, como redes Wi-Fi, y utilizar las tarjetas SIM como mecanismo de autenticación. En Países Bajos, el gobierno ha modificado la regulación existente, en parte por la presión del sector eléctrico para el despliegue de contadores inteligentes. Enexis, un proveedor de servicios públicos regulado que gestiona una red eléctrica, es el primer operador privado de red virtual en el país que utiliza sus propias tarjetas SIM.[16] Eligió esta solución para evitar quedar vinculado a un operador y garantizar la flexibilidad en el futuro.

Los gobiernos de Bélgica y Alemania también están estudiando un cambio de normativa. El grupo de trabajo de la Conferencia Europea de Administraciones de Correos y Telecomunicaciones (CEPT/ECC) sobre nombres y numeración concluyó en un informe relativo a números IMSI para tarjetas SIM que:

Los países miembros de CEPT deberían revisar sus criterios de asignación de Códigos de Red Móvil (MNC) E.212 y estudiar la introducción de mayor flexibilidad en la asignación de MNC para:

a. actores tradicionales del mercado como OMV, Facilitadores de Red Móvil Virtual (MVNE) y distribuidores; y

b. nuevos modelos de negocio como proveedores de servicio M2M y proveedores de servicio SMS (ECC, 2014).

Algunos gobiernos estiman que es preciso modificar las recomendaciones ITU pertinentes para ofrecer a las redes privadas acceso a números IMSI y otros números relacionados. En 2015, El Grupo de estudio 2 de la ITU debatirá los cambios propuestos de la regulación pertinente.

Como resultado de los riesgos de dependencia a las redes móviles y los problemas para obtener cobertura, grandes proveedores y usuarios del IoT están buscando opciones de redes alternativas. Puede ser útil analizar varias de las soluciones aplicadas en las redes de contadores inteligentes. Telefónica, junto con la sueca Connode, obtuvo un contrato de 15 años para suministrar soluciones de contadores inteligentes en Reino Unido, con una combinación de red de malla basada en IPv6 y 802.15.4 y conectividad celular. Gracias a la red de malla, los contadores inteligentes pueden servirse de otros contadores inteligentes para alcanzar un punto central con conectividad celular. Si uno de los nodos se queda sin cobertura, otro nodo puede actuar como punto central. En Países Bajos, Alliander (un

proveedor de servicios públicos regulado que gestiona una red eléctrica) adquirió una licencia CDMA450 a partir de una licencia existente, para prestar servicios de red inteligente a sus propias empresas, pero también a terceros. CDMA450 ofrece mejor cobertura que las redes de alta frecuencia y algunas empresas lo utilizan para desplegar telefonía móvil en zonas rurales. La tecnología tiene una capacidad limitada para llamadas de voz; sin embargo, CDMA450 o LTE450 pueden ofrecer comunicaciones de datos con mejor cobertura que las tecnologías inalámbricas existentes. En otros países, las empresas eléctricas han optado por recurrir a la comunicación por línea eléctrica, que puede tardar hasta un día para enviar los mensajes. Aunque es demasiado lenta para servicios en tiempo real, esta opción suele ser fiable y queda bajo el control de la empresa eléctrica. En algunos casos, las empresas de medición han optado por un sistema de corto alcance, en el que el contador no está conectado permanentemente, pero se comunica cuando un vehículo de la empresa pasa por la zona.

En Reino Unido, una empresa denominada Neul (adquirida recientemente por Huawei) propugna el uso del espectro blanco –frecuencias no utilizadas en las bandas de televisión. La tecnología funciona en el espectro que va de los 470 a los 790 MHz. En Francia, Sigfox pretende utilizar las bandas para uso industrial, científico y médico, no sujetas a licencia (ISM, 868 MHz en Europa y 902 MHz en Estados Unidos) con redes de banda muy estrecha. Un dispositivo puede enviar hasta 140 mensajes de 12 bytes al día. Aunque sólo está disponible en unos pocos países, esta tecnología obtuvo 115 millones de USD de financiación en 2015 para su despliegue a otros lugares. Otra empresa francesa, Semtech, está promoviendo la tecnología LoRa para comunicación de largo alcance (hasta 15 km) a baja velocidad con dispositivos IoT.

Estos avances ponen de manifiesto que los usuarios tienen necesidad de comunicarse a lo largo de un área muy amplia y requieren una buena cobertura. Se están desarrollando soluciones alternativas al 2G/3G/4G. Sin embargo, son pocas las que utilizan bandas de espectro estandarizadas a nivel mundial, y las bandas de espectro disponibles son estrechas, lo que limita su uso.

IPv6 y el Internet de las cosas

En muchas ocasiones, se considera que IPv6 e IoT están muy armonizados entre sí, incluso hasta el punto de que dependen uno de otro. El IoT necesita un enorme espacio de direcciones, que sólo puede obtenerse con IPv6, mientras que IPv6 necesita una base sólida que justifique los gastos adicionales correspondientes al despliegue generalizado de este nuevo protocolo. Hay quien afirma que el uso de IPv6 también mitigaría la escasez de números de teléfono y números IMSI. No obstante, estos números continúan siendo necesarios para identificar un dispositivo en la red móvil sobre la que se utilice IPv6.[17]

Sin embargo, los datos obtenidos hasta el momento sobre el despliegue de dispositivos no corroboran esta idea. En la actualidad, las redes de sensores, de dispositivos móviles y otras formas de microware se basan en redes IPv4. Se considera una elección pragmática impuesta por la disponibilidad. Aunque las estimaciones varían, el consenso reconoce que en 2012 entre 8.000 y 10.000 millones de dispositivos estaban conectados a Internet, en un momento en el que Internet contaba con unos 2.500 millones de direcciones, lo que indica que la mayoría de estos dispositivos estaban detrás de servidores convencionales de Traducción de Direcciones de Red (NAT), que permiten que varios dispositivos utilicen simultáneamente una única dirección IPv4.

Así se suscita la duda de si el IoT requiere IPv6 como condición necesaria o si la creciente población de microdispositivos puede seguir desplegándose con el marco actual de compartición de direcciones IPv4, o una combinación de IPv4 e IPv6 con traducción entre partes de la misma red. Esta duda también se refiere a la naturaleza de los dispositivos integrados y la forma en que se comunican con el mundo exterior.

Los dispositivos que emplean el modelo de "interrogación" (*polled*) recogen datos y los guardan en la memoria local, y los transmiten a un controlador cuando éste los interroga (*poll*). En este modelo de recogida de datos, el dispositivo es el receptor de las solicitudes de conexión y en general necesita tener asignada su propia dirección IP pública. Dado el gran volumen de dispositivos que se contemplan en el IoT, el modelo de interrogación requeriría el volumen de direcciones que permite IPv6, y no sería sostenible con IPv4.

Un modelo alternativo de obtención de datos de los sensores es el modelo "señal a base", en el que el dispositivo recoge datos e inicia una conexión para enviar los datos al controlador de forma periódica. Este segundo modelo funciona adecuadamente en un entorno con IPv4 y NAT, ya que el dispositivo inicia las solicitudes de conexión y sólo obtiene una dirección pública durante la conexión. A la vez, este modelo "oculta" el sensor ante el Internet externo, ya que la función NAT evita que agentes externos inicien cualquier tipo de comunicación con el dispositivo.

Gran parte del trabajo realizado hasta la fecha en redes de sensores y entornos de aplicación similares para dispositivos automáticos integrados utilizan el modelo de conexión de "señal a base", que permite que los dispositivos estén detrás de un NAT y utilicen la red IPv4 existente. Estos dispositivos no ayudan a impulsar el despliegue generalizado IPv6. Sin embargo, cuando se consideran modelos de sensores continuos (p. ej., streams de vídeo o sensores ambientales continuo), además de formas de recogida de datos oportunistas "justo a tiempo" (*just in time*), la capacidad de los sensores que pueden interrogarse cuando sea necesario es importante, y los NAT son un obstáculo. En este caso, utilizar IPv6 suele considerarse una condición necesaria. Sin embargo, no utilizar NAT expone microdispositivos desatendidos a Internet. Esto genera problemas de seguridad y abuso, incluyendo el riesgo de que sean objeto de ataques de distribuidos de denegación de servicio (DDoS) a gran escala. La cuestión de si el mayor espacio de direcciones de IPv6 previene de forma efectiva contra el descubrimiento de los dispositivos sensores, o si la prudencia operacional requiere que estos dispositivos estén equipados con fuertes medidas de seguridad y una supervisión y mantenimiento constantes, está abierta en el sector de los sensores.

Predicciones y mediciones de la dimensión del Internet de las cosas

Son numerosas las predicciones en torno a la dimensión que podría alcanzar el IoT en un futuro cercano. La más citada es la realizada por Ericsson, que manifestó en 2010 que habría 50.000 millones de dispositivos conectados en 2020. Anteriormente, Intel estimó en 2009 que 5.000 millones de dispositivos estaban ya conectados a Internet y predijo que esta

cifra crecería hasta los 15.000 millones en 2015 (GigaOm, 2014). El Visual Networking Index de Cisco de 2014 predijo que en 2018 habría 15.000 millones de dispositivos conectados, mientras que el Internet Business Group de Cisco estimó en 2013 que habría 50.000 millones de objetos conectados a Internet en 2020.[18] Estas cifras podrían parecer excesivas y podrían producirse demoras de algunos años. No obstante, la OCDE analizó los cálculos del número de dispositivos en los que se sustentan esas predicciones y los consideró razonables. Los principales factores determinantes son el despliegue de la banda ancha fija y móvil y el descenso del costo de los dispositivos.

En 2012, la OCDE realizó su propia estimación de la amplitud del uso del IoT en los hogares, con el objetivo de verificar algunas de estas afirmaciones. En la actualidad, una familia media de cuatro personas, con dos hijos adolescentes, de un país de la OCDE tiene 10 dispositivos conectados a Internet en su hogar o en sus proximidades. Las estimaciones apuntan a que, en 2022, este número podría alcanzar los 50 (tabla 6.2). En consecuencia, en los países de la OCDE el número de dispositivos conectados pasaría de algo más de 1.000 millones hoy en día a 14.000 millones en 2022.[19] Este cálculo cubre sólo los hogares de los países de la OCDE y no toma en consideración el crecimiento previsto del número de dispositivos conectados fuera de la OCDE o en la industria, la empresa, la agricultura o los espacios públicos. Cabe suponer razonablemente que el mercado de IoT fuera de la zona OCDE es al menos tan grande como el de los países de la OCDE.

Medir la dimensión real del IoT es más complicado. Un dispositivo conectado mediante Bluetooth o Zigbee, como una bombilla, pulsera de entrenamiento u otro dispositivo, puede no aparecer como parte de la red. Funcionan a través de pasarelas, como teléfonos inteligentes o pasarelas específicas en el hogar, y las pasarelas pueden estar detrás de cortafuegos, proxies y routers que efectúan traducción NAT. En la práctica, esto significa que es complicado observar lo que ocurre dentro del hogar más allá del router, u observar la red móvil y los dispositivos conectados a los teléfonos. Sin embargo, la OCDE y los reguladores han encontrado formas de medir el crecimiento del IoT.

Una forma de medir el IoT es tener en cuenta el número de tarjetas SIM y números de teléfono asignados a dispositivos de comunicación M2M en redes móviles (gráfico 6.3). Cada vez con mayor frecuencia, los gobiernos exigen a los operadores móviles que comuniquen el número de dispositivos M2M en sus redes. Algunos países han ido más allá y exigen que cualquier dispositivo no utilizado para telefonía tenga un número M2M (más largo) en lugar de un número tradicional de telefonía. [20] Los datos actuales muestran un buen ritmo de crecimiento del mercado de las tarjetas SIM y los números de teléfono en muchos países. La mayoría de los países registraron un crecimiento superior al 10% entre 2012 y 2013, aunque la mayor parte carecen de datos sobre 2011, por lo que es difícil analizar tendencias. Algunos operadores también declaran el número de dispositivos conectados. AT&T en Estados Unidos, por ejemplo, declaró que había 1,3 millones de dispositivos conectados a su red móvil en el segundo trimestre de 2014, de los que 500.000 eran vehículos.

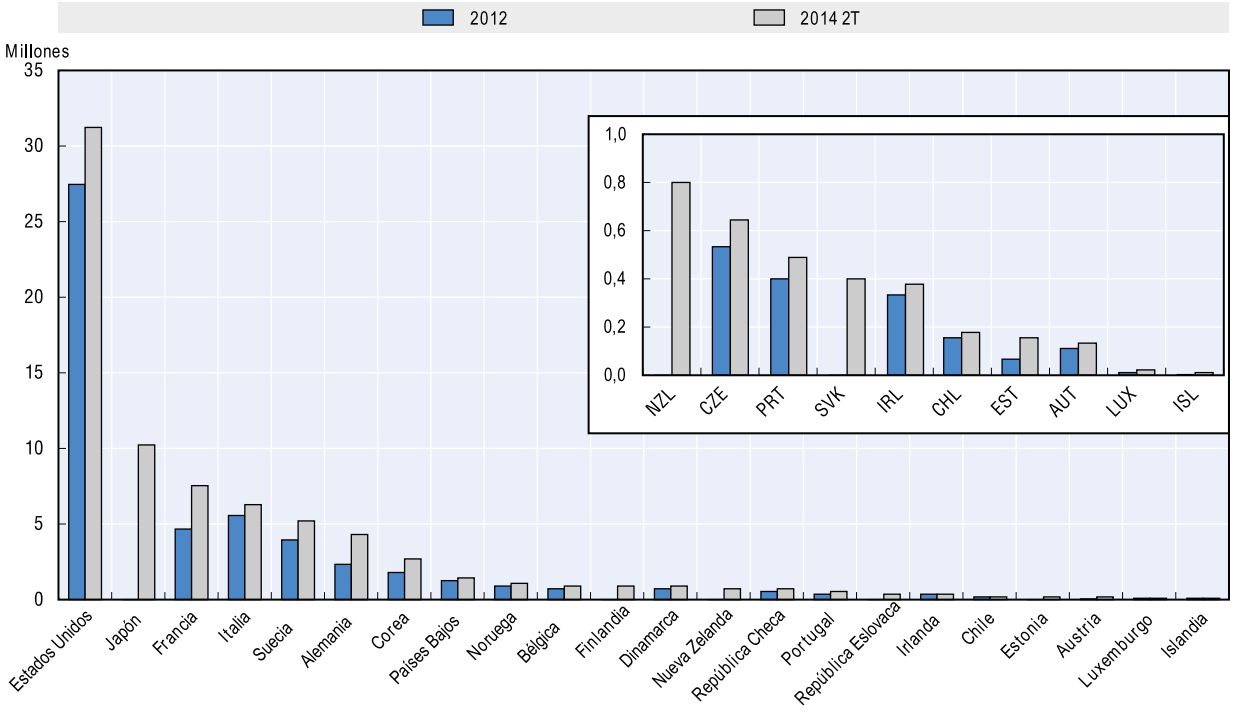
Tabla 6.2 **Numero de dispositivos por hogar**

2012	2017	2022
2 teléfonos inteligentes	4 teléfonos inteligentes	4 teléfonos inteligentes
2 ordenadores portátiles/sobremesa	2 ordenadores portátiles	2 ordenadores portátiles
1 tableta	2 tabletas	2 tabletas
1 módem DSUCable/Fibra/Wi-Fi	1 televisor conectado	3 televisores conectados
1 impresora/escáner	2 descodificadores conectados	3 descodificadores conectados
1 consola de videojuegos	1 dispositivo de almacenamiento en red	2 libros electrónicos
	2 libros electrónicos	1 impresora/escáner
	1 impresora/escáner	1 contador inteligente
	1 consola de videojuegos	3 sistemas estéreo conectados
	1 contador inteligente	1 cámara digital
	2 sistemas estéreo conectados	1 monitor de consumo de energía
	1 monitor de consumo de energía	2 coches conectados
	1 coche conectado a Internet	7 bombillas inteligentes
	1 par de zapatos deportivos conectados	3 dispositivos deportivos conectados
	1 dispositivo de pago a distancia	5 tomas eléctricas conectadas
		1 báscula
		1 dispositivo de eHealth
		2 dispositivos de pago a distancia
		1 termostato inteligente
		1 dispositivo de almacenamiento en red
		4 sensores domóticos
Dispositivos probables, pero de uso no generalizado		
libros electrónicos	báscula	sistema de alarma
material deportivo	bombilla inteligente	cámaras de vigilancia
almacenamiento en red	monitor de eHealth	cerradura electrónica
dispositivo de navegación conectado	cámara	
descodificador		
contador inteligente		

Hay que ser cautos al interpretar los datos, ya que los números se asignan a operadores móviles de ciertos países, pero los dispositivos pueden utilizarse fuera del país. Esto es habitual en Europa donde las multinacionales adquieren conectividad a un operador para cubrir toda Europa o gran parte de ella. Un ejemplo es Suecia, donde Telenor Connexion tiene un gran negocio M2M, y gran parte de sus usuarios están fuera de Suecia. Además, algunos operadores móviles asignarán un número de un país pequeño, como Luxemburgo o Malta, para que el dispositivo pueda, en principio, tener itinerancia en todas las redes de otros países europeos. Estos países estarán sobrerrepresentados, mientras que otros países estarán infrarrepresentados en el número de dispositivos.

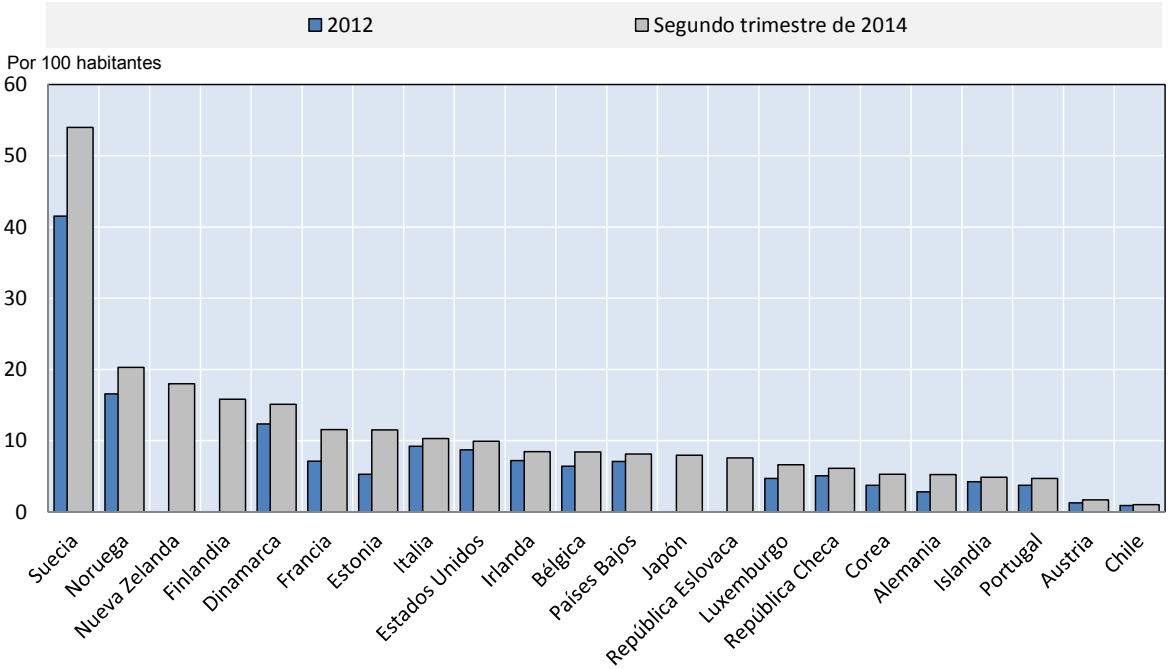
Según los datos de los organismos reguladores, actualmente se utilizan al menos 83 millones de números M2M en el conjunto de la OCDE. En 12 países no existen datos disponibles. Aun suponiendo un crecimiento nulo entre 2012 y 2013 en los países para los que no hay datos de 2012, el incremento del número de conexiones M2M sería del 21%, es decir 12 millones de dispositivos, que puede considerarse un crecimiento sólido. Estos datos no recogen todos los dispositivos M2M conectados a través de redes móviles, ya que un número indeterminado de usuarios se conecta a través de suscripciones de consumidores. Estados Unidos está en cabeza en cuanto a número total de dispositivos conectados, pero Suecia ocupa el primer puesto en número de dispositivos per cápita, aunque es posible que no todos los dispositivos se encuentren en Suecia (gráfico 6.4).

Gráfico 6.3 **Número de tarjetas SIM M2M, por país**



StatLink http://dx.doi.org/10.1787/888933225289

Gráfico 6.4 **Número de suscripciones móviles M2M/integradas, por cada 100 habitantes**



StatLink http://dx.doi.org/10.1787/888933225295

Una forma alternativa de medir el tamaño del IoT consiste en escanear las direcciones IP para determinar el tipo de dispositivos conectados a Internet. Para ello, pueden usarse datos de empresas como Shodan. Los dispositivos suelen ofrecer datos sobre la marca y tipo, o puede deducirse de la clase de respuesta que ofrecen. Aunque este enfoque es prometedor, la inexistencia de una clasificación de los dispositivos que generan los datos brutos impide aplicarlo como forma de medir el tamaño del IoT. Ciertos investigadores en temas de seguridad han creado perfiles de dispositivos específicos, como sistemas SCADA para controlar fábricas y centrales eléctricas, pero no existe todavía una clasificación general de dispositivos. Es probable que en un futuro cercano exista un marco más general que permita analizar los datos recibidos al escanear Internet.

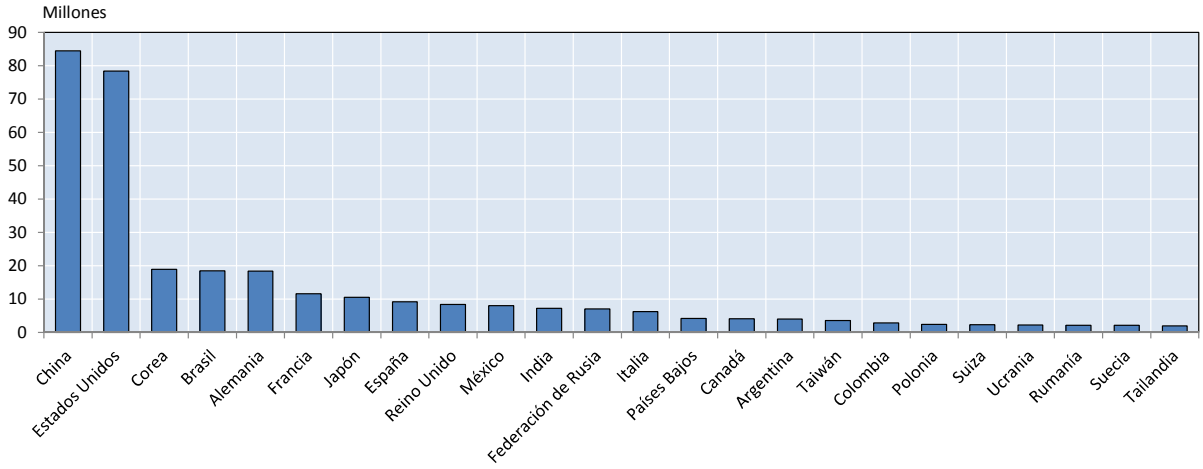
Aunque se escanearan todas las direcciones IPv4, los datos recogidos presentarían limitaciones. No todos los dispositivos conectados a Internet responden a todas las solicitudes de identificación. Los administradores de sistemas pueden limitar los tipos de solicitudes a los que responden los dispositivos y gran cantidad de dispositivos se encuentran detrás de routers DSL domésticos y empresariales, módems de cable y cortafuegos corporativos que utilizan Traducción de Direcciones de Red (NAT), que puede que no respondan a solicitudes aleatorias. En el caso del NAT a nivel de operador que utilizan los móviles, suele ser imposible alcanzar los dispositivos de forma individual.[21] Si las redes cambian a IPv6 podría ser más complicado, ya que es imposible escanear todas las direcciones IPv6 de forma eficaz. Mientras que escanear los 4.000 millones de direcciones IPv4 puede llevar varias horas, el espacio IPv6 es 4.000 millones x 4.000 millones x 4.000 millones de veces mayor. También la asignación de direcciones IP a países puede ser complicada. Si se usan los datos de los Registros Regionales de Números de Internet (RIR) algunos países estarán sobrerrepresentados. Por ejemplo, la red de Liberty Global, que abarca varios países europeos, está considerada una red austríaca según algunos mapas

de direcciones IP. Esto se debe a que el Centro de Coordinación de Redes IP Europeas (RIPE NCC) asignó ese espacio a la filial austríaca de Liberty Global, pero lo utilizan todas las filiales europeas de Liberty Global.

Aun con estas limitaciones, los datos proporcionan una imagen aproximada de la ubicación de los dispositivos de Internet. Shodan concluye que existen 363 millones de dispositivos conectados (gráfico 6.5), de los que 84 millones están en China y 78 millones en Estados Unidos. Les siguen Corea, Brasil y Alemania con 18 millones de dispositivos, mientras que Japón, España, Reino Unido y México cierran las 10 primeras posiciones con entre 8 y 10 millones. Los intentos de ordenar a los países por número de dispositivos per cápita se ven dificultados por las limitaciones en los datos, pero existe una lista experimental de los 10 primeros (gráfico 6.6). Por ejemplo, Luxemburgo no aparece en las primeras posiciones con este método, ya que algunos operadores utilizan NAT a nivel de operador en su implantación de FTTH, lo que hace que todos los dispositivos queden detrás del NAT.

Otros métodos se basan en el número de chips Bluetooth, Ethernet, IEEE 802.15.4, Wi-Fi y 2G/3G/4G que se suministran. Las estimaciones de suministros pueden obtenerse de los analistas del sector, pero es posible que la metodología no sea transparente. Surgen dificultades al combinar los datos, ya que algunos de estos dispositivos incluyen múltiples chips. La Wi-Fi Alliance afirma que en 2013 se suministraron 2.000 millones de dispositivos con Wi-Fi. En 2013, se suministraron más de 2.000 millones de chips Bluetooth, y los teléfonos representan el 61% de ese mercado. Es probable que los teléfonos, portátiles y tabletas que integran tanto Wi-Fi como Bluetooth estén completamente solapados, pero no está claro si las cifras de ventas distinguen correctamente entre los dos cuando Bluetooth y Wi-Fi forman parte del mismo conjunto de chips. Dado que las ventas de portátiles, tabletas y teléfonos se situaron en 1.500 millones de unidades, esto podría indicar que se vendieron hasta 1.000 millones de dispositivos inalámbricos de otro tipo. Por desgracia, los datos de ventas de chips 802.15.4 no están disponibles.

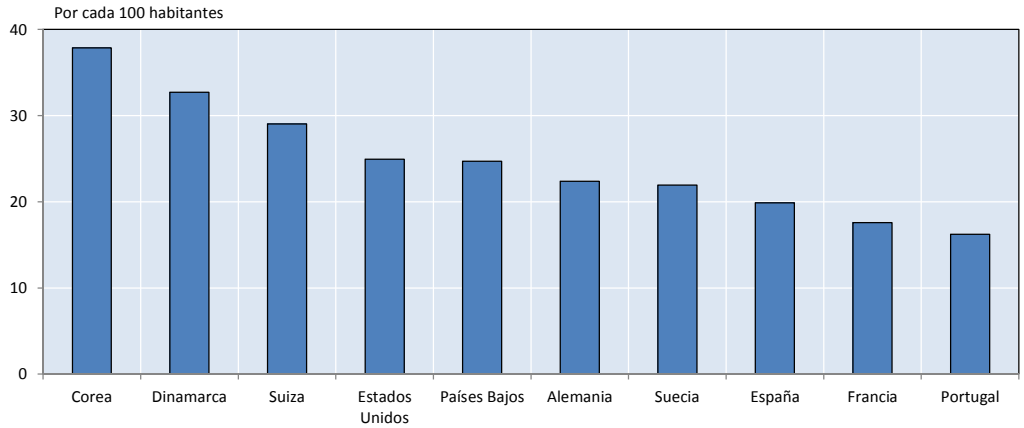
Gráfico 6.5 **Dispositivos conectados a Internet, primeros 25 países**



Fuente: Basado en Shodan, www.shodanhq.com.

StatLink http://dx.doi.org/10.1787/888933225304

Gráfico 6.6 **Dispositivos conectados a Internet por cada 100 habitantes, primeros países de la OCDE**



Fuente: Basado en Shodan, www.shodanhq.com.

StatLink http://dx.doi.org/10.1787/888933225312

6.3 El Internet de las cosas como medio de promoción de objetivos de política pública

Varios gobiernos han adoptado regulaciones que se basan en datos del IoT. Por ejemplo, el control remoto de semáforos y diques permite a las autoridades públicas optimizar el tráfico y entender mejor los riesgos de inundación. El IoT también ofrece a los gobiernos nuevas formas de cumplir sus objetivos de política. Por ejemplo, algunos gobiernos utilizan el GPS y las comunicaciones móviles para calcular los precios de los peajes según la hora del día y la distancia recorrida, con objeto de reducir la congestión del tráfico. Este sistema marca un punto de inflexión con respecto a los sistemas convencionales de peajes, que dependían de cabinas de peaje o perímetros digitales en torno a las ciudades para cargar tasas de congestión fijas a todo el tráfico entrante.

eHealth

Los dispositivos eHealth, que permitirán el seguimiento remoto de pacientes en casa o en el trabajo, generan grandes expectativas entre analistas y poderes públicos. Sin embargo, son pocos los dispositivos certificados que ya están en el mercado. Al parecer, ello no se debe a la falta de investigación o de compromisos gubernamentales, sino a dificultades a la hora de su implantación. Un ejemplo es el uso de equipos portátiles de eHealth junto con la transmisión casi en tiempo real de datos a un servidor central. Los usuarios de equipos portátiles para electrocardiogramas han hecho constar un aumento de la ansiedad como consecuencia de las llamadas de los cuidadores resultantes de lecturas anómalas, que pueden deberse a que el usuario estaba fuera de la zona de funcionamiento, junto con la imposibilidad de distinguir entre una llamada de emergencia y una llamada de servicio. [22] También es necesario que los reguladores certifiquen los equipos y sus aplicaciones. En el caso de una aplicación de radiología, los reguladores deben verificar la calidad de la pantalla del iPad para garantizar que puede mostrar las imágenes con la calidad y luminiscencia correctas. Estos problemas no pueden corregirse con un simple cambio en las políticas, sino que es precisa una evaluación coherente de cada nueva aplicación, con el fin de minimizar los riesgos para los usuarios y maximizar los beneficios.

Transporte

En la mayoría de los países de la OCDE, los sistemas de peaje se basan en la tecnología RFID, que se activa cuando un usuario atraviesa un peaje. El inconveniente de este sistema es su escasa flexibilidad. Sólo funciona en las principales vías públicas e incorporarlo a nuevas rutas puede resultar caro, ya que hay que rediseñar la vía. Los sistemas basados en GPS que se sirven de redes inalámbricas para comunicarse pueden funcionar en cualquier vía y no requieren infraestructura física. Sin embargo, su implantación ha resultado más complicada de lo esperado en aquellos países que lo han intentado. Ello se debe a la incapacidad de llegar a un acuerdo entre todas las partes interesadas y problemas relacionados con la tecnología y el precio. [23] Alemania y Hungría han instalado peajes basados en GPS para camiones de más de 12 toneladas y de 3,5 toneladas respectivamente. Bélgica aplicará el mismo sistema que Alemania en los camiones en 2016. Alemania emplea un sistema integrado en el que una misma empresa, Toll-Collect, proporciona la unidad de a bordo y los sistemas centrales. El sistema húngaro es más modular y depende de varios fabricantes y proveedores de servicio para la unidad de a bordo. Estas empresas pueden prestar también servicios de gestión de la flota (ubicación, consumo de combustible) para los transportistas, lo que ha permitido que el sistema húngaro opere como plataforma de servicios adicionales para el sector.

La Comisión Europea ha propuesto que todos los vehículos vendidos en la Unión Europea lleven instalado el sistema eCall. Esta iniciativa persigue ofrecer ayuda rápida a los conductores implicados en un accidente en cualquier punto de la Unión Europea. Las propuestas legislativas de la CE preveían la implantación y puesta en funcionamiento de eCall en toda Europa a finales de 2015. Sin embargo, los procedimientos de adopción de estos textos por parte del Parlamento Europeo y el Consejo no han concluido todavía y el calendario de implantación podría retrasarse hasta finales de 2017 o principios de 2018. En Brasil, un sistema similar (Denatran/SIMRAV) será obligatorio y su lanzamiento está previsto a lo largo de 2015. El sistema está concebido para impedir el robo de vehículos, pero también prestará otros servicios. Los fabricantes de automóviles esperan también que el sistema eCall sirva como una plataforma para otros servicios a bordo.

Los servicios a bordo en línea dotados de un sistema de comunicaciones móviles son más populares en Norteamérica, en donde, por ejemplo, OnStar de General Motors, Bluelink de Hyunday o BMW Assist ofrecen servicios de emergencia, protección contra robo y servicios similares. La mayoría de los fabricantes eligen un sistema híbrido que incorpora una unidad a bordo de comunicaciones móviles para servicios de emergencia y se sirven del teléfono móvil del conductor para otros servicios. También es posible conectarse al vehículo utilizando un teléfono móvil y obtener su ubicación, la presión de los neumáticos y otros parámetros mecánicos, o calentar el vehículo antes de salir. Es difícil obtener cifras precisas de todos los fabricantes del mercado norteamericano. Con frecuencia creciente, este tipo de servicios están instalados de serie en automóviles nuevos, y AT&T afirma que se conectan 2 millones de vehículos cada año. OnStar tiene 6 millones de usuarios en Canadá, China y Estados Unidos, y BMW Assist cuenta con más de 1 millón de usuarios.

El IoT puede servir también para proporcionar datos sobre uso de la vía a vehículos y semáforos. Varios proveedores de servicios de navegación, como Garmin, Google o TomTom, utilizan datos obtenidos de las autoridades públicas y las redes móviles sobre la velocidad de los vehículos en ciertos lugares para ofrecer en tiempo real a sus clientes novedades sobre la circulación. Transport for London va un paso más allá y conecta los datos sobre

el uso de la red viaria con el control de los semáforos urbanos. Los datos recogidos se entregan a un algoritmo de aprendizaje automático, que persigue optimizar los flujos de tráfico. Afirman que el sistema, conocido como Scoot, ofrece una mejora media del 12% en el flujo de tráfico. Es probable que otras grandes ciudades introduzcan sistemas similares para mejorar la circulación en la ciudad.

Energía

Las redes energéticas inteligentes son otro ámbito en el que los países esperan que el IoT tenga consecuencias económicas positivas. Las redes inteligentes permitirán una comunicación bidireccional entre el hogar/empresa y la red energética. Los consumidores serán más conscientes de su consumo energético, y los responsables de la formulación de políticas esperan que se reduzca así el consumo energético, pero también podrán reinyectar energía a la red, lo que podría fomentar las fuentes renovables como la energía solar o eólica. Por ello, la Comisión Europea solicitó a todos los Estados miembros de la Unión Europea que realizaran un análisis de costos y beneficios respecto a los contadores inteligentes, y que implantaran, a más tardar en 2020, contadores inteligentes en el 80% de los lugares que recibieran una evaluación positiva. La evaluación fue positiva en 16 países de la Unión Europea que iniciarán el despliegue de medidores inteligentes. En siete países, el análisis fue negativo o no concluyente, pero algunos de ellos, como Alemania, iniciarán igualmente el despliegue entre ciertos tipos de clientes (CE, 2014).

En Reino Unido, los consumidores con contadores inteligentes podrán disponer de un Monitor Doméstico (IHD) en el que podrán consultar cuánta energía están consumiendo y el costo correspondiente. Además, el sistema de comunicaciones del contador permitirá a los usuarios conectar otros dispositivos y servicios al contador y acceder, desde el contador, a servicios de terceros.[24] El contador inteligente funcionará como una plataforma sobre la que se pueda construir el IoT. Entre las ventajas esperadas cabe citar:

- información casi en tiempo real sobre consumo energético, expresado en precio exacto;
- la posibilidad de gestionar el consumo energético, ahorrar y reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y otras emisiones y partículas nocivas;
- el final de la facturación estimada: sólo se cobrará por la energía consumida, lo que mejorará la gestión del presupuesto;
- más facilidades y rapidez para cambiar entre proveedores y obtener mejores ofertas;
- acceso de los proveedores a datos más precisos para la facturación, eliminando la necesidad de lecturas manuales de contadores.

La crisis energética de Japón, consecuencia del terremoto y el tsunami en Tohoku en 2011, hizo que la compañía energética de Tokyo Tepco acelerara sus planes de introducción de contadores inteligentes. La compañía pretende desplegar una red en 2018 que llegue al 80% de sus clientes. La innovadora red se basará en IPv6 sobre una red de malla inalámbrica, redes celulares y comunicación a través de la red eléctrica. Transmitirá los datos del contador cada 30 minutos, con mucha mayor frecuencia que sistemas actuales. Además, servirá como sistema bidireccional que soportará mensajería del tipo solicitud/respuesta y capacidades de gestión energética, que puede alcanzar los dispositivos individuales

del hogar. Para garantizar la seguridad, Tepco ha adoptado un modelo de seguridad en toda la línea. En el futuro, el sistema será la base de los vehículos eléctricos, las células fotovoltaicas y los sistemas de gestión energética (St. John, 2014).

En Estados Unidos, un programa federal de estímulo diseñado para responder a la crisis económica global tiene como objetivo promover el despliegue de redes inteligentes para mejorar la eficiencia energética. Para ello, se instalaron contadores inteligentes con comunicación bidireccional en 50 millones de hogares (43% del total) en septiembre de 2014 (IEI, 2014). Más de 8 millones de clientes pueden participar en varios programas de "precios inteligentes", que recompensan a los participantes por su reducción voluntaria del consumo de energía cuando se prevé que la demanda de electricidad y los precios sean especialmente altos. En algunos casos, los clientes utilizan termostatos conectados y otros dispositivos para modificar automáticamente el uso de acuerdo con los programas de precios inteligentes.

Ciudades

Además de los ejemplos antes citados en los sectores de transporte y electricidad, los gobiernos municipales utilizan cada vez más el IoT para alcanzar los objetivos de sus políticas. Por ejemplo, la ciudad de Boston ha desarrollado una aplicación móvil, StreetBump, que envía datos desde los teléfonos de los conductores que circulan por Boston. Mediante el uso de un acelerómetro (detector de movimiento) y GPS, StreetBump identifica agujeros y baches en la vía y comunica su posición. Otros ejemplos incluyen la aplicación 2.0 incidències en Barcelona, que comunica las interrupciones del servicio ferroviario de cercanías o retrasos en el área metropolitana de Barcelona, o la aplicación Cycle Track en San Francisco, que informa a los responsables de la planificación del transporte de los trayectos en bicicleta y por lo tanto del uso real de los carriles bici existentes y de dónde se necesitan más. Varias ciudades se plantean modernizar las papeleras para que comuniquen cuando están llenas, lo que permitiría a las empresas de recogida optimizar sus rutas y paradas. El creciente volumen de datos IoT detallados y en tiempo real posibilita realizar un mantenimiento más selectivo y eficiente de las infraestructuras, así como mejorar los servicios y las decisiones de inversión en las ciudades.

Políticas públicas que fomentan o inciden en el uso del Internet de las cosas

Las políticas públicas tienen en cuenta cada vez más las posibles ventajas del uso del IoT, ya sea como forma de alcanzar objetivos o como ámbito de estudio. No existe un enfoque único entre los gobiernos respecto al IoT, pero pueden darse algunos ejemplos.

La Unión Europea ha hecho del IoT un elemento esencial de su Agenda Digital para Europa 2020, que se articula en torno a las aplicaciones, investigación, innovación y el entorno político. La Unión Europea interviene activamente en la promoción de la investigación y la innovación:

El Centro Europeo de Investigación sobre el Internet de las cosas agrupa los proyectos IoT financiados a través de programas europeos de investigación, así como las iniciativas IoT nacionales. Las necesidades de IoT también se tendrán en cuenta en la investigación sobre tecnologías de red, como las redes móviles 5G. La colaboración público-privada para el Internet del futuro desarrollará los bloques básicos para aplicaciones IoT, mientras que la computación en la nube proporcionará servicios y almacenamiento para los dispositivos. En el ámbito de las aplicaciones, iniciativas como Sensing Enterprise y Factory of the Future ayudan a las empresas a utilizar la tecnología para innovar, mientras que instalaciones experimentales como FIRE están disponibles para experimentación a gran escala.[25]

En febrero de 2014, el gobierno coreano publicó su plan para el desarrollo del IoT con el fin de emprender una revolución digital de hiperconexión con vistas a cumplir determinados objetivos de política. Uno de los objetivos es el fomento del desarrollo económico basado en IoT, con ejemplos que incluyen la ciudad inteligente Songdo y piscifactorías inteligentes de anguilas (recuadro 6.3). El plan tiene como objetivo la comercialización de comunicación móvil 5G en 2020, con una cobertura del 90% del país con Gigabit Internet en 2017. Además, en 2023 se liberará 1 GHz de espectro y se extenderá la infraestructura IPv6 a las redes de abonados en 2017. El plan también prevé el desarrollo de tecnologías de comunicación de bajo consumo y a larga distancia en bandas sin licencia, para conectar objetos en zonas remotas (Ministerio de Ciencia, TIC y Planificación, 2014).

Recuadro 6.3 **Avances en IoT en Corea**

Proyectos de piscifactoría inteligente

En enero de 2014, SK Telecom introdujo un sistema de gestión para una piscifactoría de anguilas basado en la tecnología IoT. Los criadores pueden controlar las piscifactorías en tiempo real, mediante dispositivos inteligentes, incluidos los teléfonos móviles. En general, cada piscifactoría de anguilas tiene entre 20 y 60 piscinas con unas 10.000 anguilas, con un valor de más de 100.000 USD por piscina. El cultivo de anguilas es un negocio con gran valor añadido, pero obliga a los granjeros a controlar con frecuencia una serie de indicadores, ya que el menor cambio ambiental puede resultar fatal para las anguilas. Con el sistema de gestión de las piscifactorías basado en IoT, se instalan tres sensores en cada piscina para medir la temperatura, la calidad y el nivel de oxígeno del agua. El criador puede controlar los sensores y la maquinaria de forma remota cuando sea necesario realizar algún cambio.

Ciudad inteligente de Songdo

La ciudad "Songdo" es una urbe nueva edificada en una península cercana a Seúl, donde vivirán 200.000 personas. La ciudad está cableada con fibra óptica para conectar los diferentes sistemas que permiten su funcionamiento. Se han instalado sistemas de telepresencia en hogares, oficinas, hospitales y centros comerciales, a fin de que los ciudadanos puedan realizar las videollamadas que deseen. En calles y edificios se han instalado sensores que controlan desde la temperatura hasta las condiciones de la vía. Estos sensores también vigilan incendios y temas de seguridad en muchas torres de control. Las redes de sensores inalámbricos que se utilizan en Songdo están diseñadas específicamente para crear ciudades inteligentes. La intención es construir una red distribuida de nodos de sensores que midan una serie de parámetros para una gestión más eficiente de la ciudad. Los datos se entregan de forma inalámbrica y en tiempo real a ciudadanos y a las autoridades competentes. Los ciudadanos pueden visualizar la concentración de contaminación en cada calle de la ciudad. Las autoridades pueden optimizar la irrigación de los parques o la iluminación de la ciudad. Pueden detectarse fácilmente fugas de agua y se puede

Recuadro 6.3 **Avances en IoT en Corea** (cont.)

controlar el tráfico de vehículos para modificar los semáforos. Los sistemas que detectan y transmiten la ubicación de plazas de aparcamiento disponibles permitirán reducir la congestión de tráfico y la contaminación, y ahorrar tiempo y combustible.

Cuando se despliegan servicios de IoT a nivel nacional, las normas existentes y la incertidumbre normativa pueden suponer un obstáculo que actúe como un cuello de botella. Por ejemplo, las normativas médicas existentes pueden impedir servicios innovadores exigiendo que un médico esté presente en ambos lados de una consulta de telemedicina. Estas normas eliminan una de las principales ventajas de la telemedicina, la posibilidad de consultar a un profesional médico cuando la distancia u otros factores hacen que sea imposible de otra forma. Teniendo esto en cuenta, el gobierno coreano ha establecido un "consejo de estrategia de telecomunicaciones", que tendrá como objetivo mejorar la regulación en general. También creará un banco de pruebas IoT como zona sin regulaciones e intentará mejorar la legislación pertinente.

El gobierno alemán ha creado grupos de innovación ligados directamente al IoT. Por ejemplo, el grupo de innovación "Cool Silicon", en el sur de Alemania, persigue desarrollar procesadores y sensores de bajo consumo y autosuficientes energéticamente. Otro grupo de innovación llamado "IT's OWL", en el centro de Alemania, se centrará en la industria inteligente y autónoma mediante el uso de robots. También en Alemania, Microtec Sudwest pretende desarrollar nuevos sensores, microsistemas y chips flexibles. Un cuarto grupo se dedica al software para los nuevos sectores. Cada uno de estos grupos de investigación está asociado a una serie de empresas, universidades y centros de investigación de la zona, que colaboran para obtener los resultados.

Otros países han reconocido en sus políticas el futuro del IoT y los avances relacionados con la computación en la nube, los datos masivos, sensores y actuadores, además de los objetivos de obtener máquinas y sistemas autónomos. Algunos países han empezado a analizar si las políticas actuales siguen siendo compatibles con el futuro previsto (recuadro 6.4). La Oficina de Comunicaciones de Reino Unido (*Office of Communications* u OFCOM), por ejemplo, ha lanzado una consulta sobre las consecuencias del IoT para las políticas de espectro y numeración (OFCOM, 2014). Países Bajos, el primer país que liberalizó el acceso a números IMSI para las tarjetas SIM, está realizando consultas acerca de nuevas políticas sobre los códigos de señalización necesarios para enrutar el tráfico en redes móviles.[26] La liberalización del acceso a números IMSI ha posibilitado que Enexis, una red de energía neerlandesa, despliegue 500.000 tarjetas SIM (no ligadas a operadores móviles) en sus contadores inteligentes. El gobierno belga ha manifestado su apoyo a este enfoque (BIPT, 2014). Algunos países consideran, sin embargo, que es preciso modificar la recomendación E.212 de la ITU, lo cual ha de debatirse en 2015.

Los gobiernos también tendrán que reexaminar un gran número de políticas, entre ellas las relativas a nombres y numeración, especialmente respecto a los números utilizados en redes móviles, en donde una mayor liberalización y el acceso a redes privadas aportarían grandes beneficios económicos. Las políticas de numeración relativas a IPv4 e IPv6 no requieren, al parecer, modificaciones fundamentales, ya que estos números ya están disponibles para todas las partes interesadas, aunque la cantidad de direcciones IPv4 disponibles es limitada.

Las políticas sobre el uso de números "nacionales" en el ámbito internacional también tendrán que analizarse. Por ejemplo, ¿procede utilizar los números "nacionales" fuera del territorio nacional? En sentido contrario, ¿un dispositivo con un número IMSI o E.164 (teléfono) extranjero puede emplearse dentro del territorio nacional? Aunque esta práctica es habitual en el caso de las direcciones IP, que no están vinculadas estrictamente a un país, los reguladores nacionales de telecomunicaciones se están planteando estas preguntas. Ya hay casos en que los gobiernos y operadores tradicionales se han negado a admitir la itinerancia de dispositivos "extranjeros" en su país de forma permanente, a pesar del pago de todas las tarifas e impuestos aplicables.

El IoT necesita utilizar el espectro, aunque no está claro hasta qué punto. Los rangos de frecuencias armonizados globalmente serían preferibles, pero cabe que no sean posibles. En los hogares, empresas y sus alrededores, las bandas sin licencia han resultado especialmente valiosas. La inexistencia de ofertas competitivas que se ajusten a sus circunstancias ha animado a algunos grandes usuarios del IoT a intentar obtener su propio espectro o encontrar alternativas. Otros han intentado crear bandas dedicadas para la comunicación IoT, a veces con proveedores de servicio en situación de monopolio.

La estandarización resulta complicada. Dado que el IoT engloba todos los aspectos, partiendo desde el nivel técnico, afecta también a procesos empresariales e incluso a decisiones políticas. En consecuencia, no hay ningún estándar único y por tanto los estándares están fragmentados. Los grandes fabricantes a menudo recurren a varios estándares incompatibles en cada nivel, con lo que no se logra garantizar la confianza de los consumidores en un estándar único. Cabe que varios países y sectores económicos opten por distintos estándares incompatibles, creando así una situación de inoperatividad y fragmentación. Sin embargo, es también posible que se establezcan marcos flexibles que permitan que los dispositivos interoperen con varios estándares al mismo tiempo.

Recuadro 6.4 **Políticas de IoT en Estados Unidos**

En la Comisión Federal de Comunicaciones de Estados Unidos (*US Federal Communications Commission* o FCC), el Consejo Asesor Técnico (*Technological Advisory Council* o TAC, un grupo de expertos académicos y de la industria designados por el Presidente de la FCC) está analizando el efecto que tendrá el IoT en las redes de telecomunicaciones en los próximos 10 o 20 años. En diciembre de 2014, el Grupo de Trabajo sobre IoT formuló las siguientes recomendaciones al TAC:

- La FCC debería emprender un programa de supervisión del impacto de las redes IoT de consumidores en las redes WLAN y WWAN, en especial en lo que respecta a las nuevas aplicaciones que consumen un elevado ancho de banda.
- La FCC debería centrarse en la disponibilidad del espectro no sujeto a licencia adecuado para una serie de servicios PAN/WLAN, sin asignar espectro de forma exclusiva al IoT, y garantizando que exista suficiente espectro de corto alcance disponible para las necesidades de crecimiento de las PAN/WLAN y suficiente capacidad de subida en las redes para los dispositivos y proxies IoT.
- La FCC debería definir su función en el marco de un mecanismo mundial de ciberseguridad, dedicando recursos y participando en actividades de seguridad IoT con otras entidades gubernamentales interesadas.
- La FCC (en colaboración con otros organismos) debería lanzar campañas de sensibilización de los consumidores sobre la seguridad y la privacidad en el IoT.
- La FCC debería realizar ejercicios internos periódicos para determinar la respuesta adecuada ante incidentes a gran escala que afecten a los usuarios del IoT.

Recuadro 6.4 **Políticas de IoT en Estados Unidos** (cont.)

En febrero de 2014, el Instituto Nacional de Estándares y Tecnologías (*National Institute for Standards and Technology* o NIST) estadounidense publicó el "Marco de perfeccionamiento de la ciberseguridad en infraestructuras críticas", que establece una estructura que las organizaciones, reguladores y consumidores pueden emplear para crear, orientar, asesorar o mejorar programas integrales de ciberseguridad. Los diseñadores de sistemas TIC (incluyendo los que contienen componentes IoT) de todos los países pueden basarse en este marco para perfeccionar la seguridad de sus sistemas. En agosto de 2014, el NIST convocó la primera reunión del Grupo público de trabajo sobre sistemas físicos, con vistas a diseñar e implantar un marco de ciberseguridad para el IoT a fin de crear un sistema integrado e interoperable entre todos los sectores económicos e industriales. El NIST tiene previsto formular una propuesta de "arquitectura de referencia" a principios de 2015.

En noviembre de 2014, el Comité Asesor de Telecomunicaciones para la Seguridad Nacional (*National Security Telecommunications Advisory Committee* o NSTAC, un grupo de representantes de las grandes empresas de telecomunicaciones e información que depende directamente del presidente, publicó un proyecto de informe sobre el IoT, en el que instó al gobierno estadounidense a tomar medidas para garantizar la seguridad del IoT. El informe señala los riesgos asociados al IoT, prestando especial atención a las infraestructuras críticas, y concluye que, "existe una pequeña posibilidad, que se está esfumando rápidamente, de aprovechar las oportunidades que brinda el IoT a fin de maximizar la seguridad y minimizar el riesgo. Si no se aprovecha, las consecuencias se sufrirán durante generaciones". El informe afirma además que "tenemos sólo tres años –cinco a lo sumo– para influir en la forma de adopción del IoT". Aunque el informe subraya las ventajas del IoT, advierte que "la conexión masiva y acelerada de estos dispositivos entraña riesgos, entre ellos nuevas vías de ataque, nuevas vulnerabilidades y, quizás lo más preocupante, una capacidad mucho mayor de utilizar el acceso remoto para causar destrucción material".

El informe del NSTAC presentó varias recomendaciones a la Administración Obama sobre aspectos en los que trabajar. El Ministerio de Comercio (*Department of Commerce*), más concretamente el NIST, recibió el encargo de formular una definición de IoT para que la usen los ministerios y agencias durante las evaluaciones relacionadas con el IoT. El NSTAC recomendó a la Oficina de Gestión y Presupuestos (*Office of Management and Budget* u OMB) de la Casa Blanca que exija a todos los ministerios y agencias federales una evaluación interna acerca de las capacidades IoT que respaldan o podrían respaldar las funciones de seguridad nacional y preparación ante catástrofes (NS/EP). Además, apuntó que el OMB debería instar a los ministerios y agencias federales a desarrollar planes de contingencia a fin de identificar y gestionar los problemas de seguridad creados por los despliegues actuales y futuros de IoT en el seno del gobierno de Estados Unidos. Dichos planes han de anticipar un entorno sobre el que no hay seguridad total, por la naturaleza dinámica del IoT y las amenazas potenciales. El NSTAC recomendó que el presidente cree un grupo de trabajo entre agencias para coordinar las entidades organizativas existentes y alcanzar un equilibrio entre seguridad, beneficios económicos y riesgos potenciales. Dicho grupo de trabajo debería estar integrado, como mínimo, por los Ministerios de Comercio, Interior y Defensa, y establecer un calendario para completar una serie de actividades relacionadas con la seguridad nacional y la protección civil.

El IoT, por su omnipresencia, afectará a muchas políticas gubernamentales. Los responsables de la formulación de políticas han de identificar no sólo las posibles ventajas derivadas del IoT, sino también determinar los supuestos en que los datos y funcionalidades que ofrece el IoT pueden aprovecharse y combinarse con otros datos. Constituye un ejemplo de ello el caso antes mencionado de la creación de un sistema abierto de peajes en Hungría, en el que los datos también se ponen a disposición de los transportistas para sus procesos logísticos.

Construir el Internet de la confianza

Según algunos expertos, para garantizar que el IoT redunda en beneficio de las personas es preciso entenderlo como el "Internet de la confianza", ya que la confianza resulta fundamental para mejorar la experiencia del usuario y abordar desafíos jurídicos clave, como la privacidad de los usuarios". Otro factor decisivo consiste en que mientras que el "IoT tiene alcance mundial, las leyes no lo tienen" (Capgemini, 2014). Por lo general, la OCDE ha considerado que la seguridad, la privacidad y la protección de los consumidores son elementos clave a efectos de reforzar la confianza en nuevas tecnologías como el IoT (OCDE, 2015). Así pues, es preciso priorizar la seguridad de los dispositivos conectados al IoT contra ciberataques y garantizar la confidencialidad e integridad de los datos intercambiados entre dispositivos. Como ya se señaló antes, para ello se requiere un cambio de mentalidad, pasando del enfoque tradicional a un enfoque de seguridad basada en riesgos (OCDE, 2015).

La cuestión de la protección de los datos de carácter personal es más complicada. De forma general, los problemas de privacidad que presenta el IoT no son nuevos. Sin embargo, la gran intensificación de la recopilación y utilización de datos, sus nuevos e inesperados usos, así como la mayor complejidad y el carácter omnipresente del IoT plantea nuevos retos a los principios clásicos, como los de minimización de datos, notificación y consentimiento. Esta complejidad dificultará que los particulares controlen y vigilen la recogida de datos, especialmente cuando no participan en ella o no son conscientes de que se está llevando a cabo (OCDE, 2015).

Las preferencias individuales en torno al uso de datos de carácter personal son complejas, dependen del contexto, y se ven condicionadas por factores como la confianza en los proveedores de servicio, el intercambio de valor que se percibe y otros factores demográficos, culturales y psicológicos. Las prácticas aceptables son por lo tanto subjetivas y pueden evolucionar (WEF, 2014). Las políticas de que tratan todos los datos de igual forma y son aplicables universalmente no son adecuadas ni suficientemente flexibles. Sin embargo, hay que reconocer la dificultad de introducir en la regulación suficientes matices adaptados a los distintos contextos y que ofrezcan la protección adecuada.

Una posible forma de proceder es aprender de la experiencia adquirida en gestión de riesgos de seguridad. La gestión de riesgos podría considerarse como un método de proteger la privacidad en un entorno muy dependiente del contexto y en franca evolución. Para ello, podrían establecerse programas de gestión de la privacidad a efectos de la rendición de cuentas (OCDE, 2013a). Dichos programas tendrían en cuenta las fuentes y la calidad de los datos, además de la sensibilidad de los usos previstos, con el fin de mitigar los riesgos de que se produzca un uso indebido. Este enfoque debería tener en cuenta todos los perjuicios y beneficios potenciales, y ser lo suficientemente simple para que pudiera aplicarse de forma rutinaria y sistemática. Las tecnologías de protección de la privacidad también son importantes para reducir las posibilidades de identificación de los particulares y mejorar la trazabilidad y la rendición de cuentas.

El tercer elemento para reforzar la confianza es la protección y empoderamiento de los consumidores, cuyos fundamentos básicos son la divulgación adecuada de información, unas prácticas comerciales justas, incluida la calidad de servicio, y la resolución de controversias con la consiguiente reparación. En entornos cada vez más complejos, con múltiples dispositivos y partes interesadas, los consumidores tendrán crecientes dificultades para determinar dónde reside el problema que eventualmente se suscite y

quién debe solucionarlo. Consideremos, por ejemplo, el caso de dispositivos con firmware y software para una aplicación de seguimiento de la salud. Si la aplicación deja de funcionar tras una actualización del software, ¿quién es responsable? Suponiendo que el usuario pueda detectar el problema, ¿a quién debe pedir ayuda? O incluso, ¿durante cuánto tiempo debe funcionar ese hardware o software?

Aún no está claro en qué medida los marcos vigentes de protección de los consumidores son o serán idóneos para afrontar estos problemas, cuestión que fue debatida recientemente por el Comité de Política del Consumidor con ocasión de la revisión de las Directrices de la OCDE de protección al consumidor en el contexto del comercio electrónico de 1999.[27] Algunas organizaciones de consumidores, como Consumer Action en Estados Unidos, han manifestado, en congresos, su postura acerca de los marcos de protección de los consumidores a la luz del IoT.

Gestión de riesgos de seguridad

Desde hace tiempo, la gestión de los riesgos de seguridad digital constituye un problema en las redes de comunicaciones, y la comercialización de Internet ha acentuado y extendido las preocupaciones en materia de seguridad. Las infraestructuras críticas dependen cada vez más de las TIC y las redes de comunicaciones, por lo que la protección contra interferencias accidentales o maliciosas cobra una importancia creciente. La seguridad en todos los puntos es crucial para el IoT y debe integrarse a redes y dispositivos. Además, será esencial una gestión efectiva de los riesgos de seguridad.

Consideremos, por ejemplo, un pequeño sistema inteligente de medición con una red de contadores eléctricos que miden el consumo de los usuarios y envían los datos a los servidores de la compañía eléctrica. Hay muchas formas de poner en peligro el sistema: un contador falso podría transmitir datos falsos, un contador auténtico podría ser modificado para enviar datos incorrectos, los datos de un contador podrían interceptarse y ser modificados por un intruso en la red, y usuarios maliciosos podrían instalar un servidor falso o manipular uno real para enviar comandos maliciosos o instalar firmware malicioso en los contadores de la red (Rubens, 2014).

Piratear con éxito un sistema de este tipo podría tener consecuencias devastadoras. En 2012, el FBI comunicó que en los años anteriores se habían producido varios ataques contra contadores inteligentes, con un costo de cientos de millones de dólares anuales (KrebsOnSecurity, 2012). Un analista ha identificado tres formas de posibles ataques (Baudoin, 2014):

- Espiar datos o comandos podría proporcionar información confidencial sobre el funcionamiento de la infraestructura.
- Introducir mediciones falsas podría alterar los procesos de control y hacer que reaccionaran de forma inadecuada o peligrosa, o incluso podrían utilizarse para enmascarar ataques físicos.
- Podrían utilizarse comandos incorrectos para desencadenar eventos imprevistos o desviar recursos físicos (agua, petróleo, electricidad, etc.) de forma deliberada.

La Comisión Federal de Comercio de Estados Unidos (*US Federal Trade Commission* o FTC) también ha tomado medidas para hacer cumplir las normas de seguridad. En 2013, la FTC acusó a TRENDnet, un fabricante de cámaras de vídeo diseñadas para que los consumidores controlen sus hogares a distancia, de aplicar unas prácticas de seguridad demasiado laxas que permitían exhibir por Internet las vidas privadas de cientos de

consumidores. En su denuncia, la FTC alegó que, al menos desde abril de 2010, TRENDnet no utilizó la suficiente seguridad para diseñar y probar su software, omitiendo en particular la exigencia de introducir una contraseña para acceder a las cámaras. En virtud de los términos del acuerdo transaccional alcanzado con la FTC, se prohíbe a TRENDnet transmitir información engañosa en torno a la seguridad de sus cámaras o la seguridad, privacidad, confidencialidad o integridad de la información que estas cámaras u otros dispositivos transmiten. Además, se obliga a TRENDnet a crear un programa integral de seguridad de la información para afrontar los riesgos de seguridad que podrían permitir el acceso no autorizado a los dispositivos de la empresa, y proteger la seguridad, confidencialidad e integridad de la información que almacenan, recogen, acceden o transmiten sus dispositivos. Dicho acuerdo también obliga a TRENDnet a notificar a los clientes los problemas de seguridad en las cámaras y la disponibilidad de actualizaciones de software para corregirlos, y a ofrecer a los clientes dos años de soporte técnico gratuito para ayudarles a actualizar o desinstalar sus cámaras (US FTC, 2014).

Actualmente la OCDE está revisando sus Directrices para la seguridad de sistemas y redes de información de 2002, a fin de tener en cuenta los cambios acaecidos en este contexto (OCDE, 2012b):

- Las amenazas han evolucionado, tanto en tamaño como en naturaleza. Desde 2002, los delitos cibernéticos han aumentado sustancialmente y la explotación de las vulnerabilidades de los sistemas de información brinda oportunidades de todo tipo para perturbar la vida económica, social y política ("hacktivismo").
- El perímetro de los sistemas de información es cada vez más difuso. En un mundo hiperconectado –en el que todos los procesos, dispositivos e infraestructuras están interconectados de una u otra forma– es cada vez más complicado definir el perímetro de los sistemas de información o las redes corporativas.
- Las TI e Internet ya no sólo son útiles para las personas y organizaciones, sino que son esenciales para la sociedad en su conjunto.
- La formulación de políticas de ciberseguridad se encuentra en un punto de inflexión. Responder a los retos de ciberseguridad se ha convertido en muchos países en una prioridad de las políticas nacionales.

En un enfoque basado en los riesgos se reconoce la imposibilidad de garantizar la seguridad en todos los puntos en el IoT y que todos, incluidos los consumidores, deben evaluar la probabilidad de que ocurran problemas y sus posibles consecuencias, y asumir la responsabilidad de sus acciones. El mensaje fundamental es que no se puede blindar el entorno digital y que no cabe esperar que los "proveedores" realicen todo el trabajo. Así pues, se trata de una cuestión de evaluación y gestión de riesgos. Los gobiernos han de desempeñar una función especial en la educación de los consumidores y ciudadanos a este respecto. Sin embargo, este mensaje es sofisticado y sutil, y es posible que muchos consumidores no estén en situación de adoptar decisiones racionales. Quizás surja una nueva clase de intermediarios fiables que gestionen las interacciones con el IoT en nombre de los consumidores.

Los gobiernos han de jugar también un papel importante para fomentar el desarrollo de un conjunto de estándares comunes, que sirvan de referencia para el nivel de seguridad que se espera de cada aparato. El objetivo no es garantizar niveles absolutos de seguridad, sino inspirar a los consumidores la confianza de que, cuando se ponga en peligro la seguridad de su dispositivo (especialmente con nuevas vulnerabilidades), el problema será

resuelto. La adhesión internacional a un conjunto de estándares de este tipo evitaría la creación de las barreras comerciales que erigen los estándares incompatibles.

Privacidad

La protección de datos y la privacidad son cuestiones primordiales en relación con el IoT. Sin embargo, desde la invención del teléfono y la cámara, cada nueva tecnología introducida ha supuesto un desafío a la privacidad. Con miles de millones de dispositivos conectados al IoT que transmiten y reciben cantidades ingentes de datos, muchos de los cuales son datos de carácter personal sensibles, se plantea una pregunta clave: "¿Hasta qué punto es necesario reconsiderar los enfoques de protección de datos y privacidad?" Según el Comisionado Brill de la FTC estadounidense, "debería preocuparnos que las cuestiones sobre privacidad alejen a los consumidores del IoT por falta de confianza" (Brill, 2014).

El consentimiento es un aspecto fundamental en el ámbito de la privacidad, en particular en cuanto al potencial uso futuro de los datos fuera del marco de las condiciones iniciales de un acuerdo. ¿Mantendrán los usuarios del IoT el control de sus datos o participarán involuntariamente en un sistema que ni respeta ni requiere su consentimiento? Este temor parece fundado ante el gran número de organizaciones que pueden utilizar los datos de carácter personal y sacar partido del creciente potencial de los análisis de datos.

Los dispositivos conectados al IoT enviarán y recibirán secuencias de datos con frecuencia, a veces continuamente. Si la recopilación de estos datos se basara en los métodos tradicionales de notificación y consentimiento, habría que preguntar a las personas miles de veces cada día. Además de los inconvenientes resultantes, el IoT podría quedar totalmente paralizado (Wolf y Polonetsky, 2013). El mantenimiento del método tradicional de notificación y consentimiento para proteger la privacidad podría dar lugar a que los consumidores se dieran por vencidos o simplemente rechazasen todas las solicitudes de forma automática. Hoy en día, ya resulta complicado ofrecer información eficaz a los consumidores sobre la protección de la privacidad. El IoT multiplicará las dificultades.

Según algunas opiniones, el volumen y complejidad de las señales IoT marcan el fin de la privacidad (Rauhofer, 2008). Otros contestan que el IoT no supone una novedad fundamental en cuanto a las repercusiones en la privacidad (Pasiewicz, 2008). En cualquier caso, están apareciendo varios enfoques, como integrar de forma proactiva la privacidad en el IoT, en la fase de diseño de los sistemas.[28] Algunos estiman que el IoT propiciará la aparición de intermediarios fiables (o infomediarios), como OpenPDS, que gestionarán el uso de los datos en nombre de los consumidores (Co.Exist, 2014). Otros creen que estos enfoques no bastarán para resolver los problemas y afirman que debería replantearse totalmente el concepto de propiedad de los datos. Por ejemplo, Tim Berners-Lee, inventor de la World Wide Web, cree que los datos creados por cada persona deberían ser de su propiedad, y no de las grandes empresas que recaban esos datos (Hearn, 2014; ver también Edge, 2012).

En lugar de centrarse en la recopilación y comunicación de información, Wold y Polonetsky, Copresidentes del grupo de reflexión *Future of Privacy Forum*, sostienen que es más importante prestar atención al uso de los datos de carácter personal (recuadro 6.5). No está claro si un modelo basado en el uso dispensaría una mejor protección, y esta cuestión sigue siendo debatida entre los expertos (OCDE, 2014).

Recuadro 6.5 **Un modelo de privacidad basado en el uso para el Internet de las cosas**

- "Usar datos anonimizados cuando sea posible."
- "Respetar el contexto en el que se recoge información de identificación personal."
- "Ser transparente sobre el uso de los datos."
- "Automatizar los mecanismos de rendición de cuentas."
- "Elaborar códigos de conducta."
- "Ofrecer a los particulares un acceso razonable a la información de identificación personal."

Fuente: Wolf y Polonetsky, 2013.

Protección y empoderamiento de los consumidores

Como se ha indicado anteriormente, probablemente las principales cuestiones que son objeto de una significativa atención de los poderes públicos en el ámbito del comercio electrónico (p. ej., protección de la privacidad, la exigencia de divulgar información adecuada, las prácticas comerciales leales y la resolución de controversias y la reparación) cobrarán aún mayor importancia en el contexto del IoT, en donde múltiples partes realizan una compleja serie de operaciones con los consumidores.

En lo que respecta a la divulgación de información, en un documento elaborado por la Alzheimer's Society (2014) se proponen a personas con demencia y sus cuidadores una serie de preguntas que deben tener en cuenta antes de comprar o utilizar tecnología para tratar las consecuencias de la enfermedad (recuadro 6.6).

Recuadro 6.6 **Qué se debe considerar antes de adquirir equipos IoT para el tratamiento de la demencia**

Preguntas para los profesionales del sector de la demencia

- ¿Cuáles son las limitaciones de la tecnología que se utiliza?
- Esta tecnología, ¿se conecta a otros dispositivos? De ser así, ¿habrá problemas de compatibilidad?
- ¿El uso que se da a la tecnología es el previsto por el fabricante?
- ¿Plantea problemas la duración de la batería? ¿Quién se encargará de gestionar la batería?
- ¿Es necesario que el producto sea resistente al agua?
- ¿Qué problemas puede producir la tecnología elegida?
- Si la tecnología falla, ¿cuáles son los riesgos asociados al fallo?
- ¿Cuáles son las modalidades de mantenimiento del producto? ¿Está cubierto por garantía?
- ¿Quién es responsable de probar los equipos y con qué frecuencia deben realizarse las pruebas?

Preguntas para pacientes, familias y cuidadores

- ¿Cómo funciona? ¿Quién me enseñará a utilizarlo? ¿Son las instrucciones sencillas?
- ¿Necesito una línea telefónica o conexión a Internet para utilizar la tecnología?

Recuadro 6.6 **Qué se debe considerar antes de adquirir equipos IoT para el tratamiento de la demencia** (cont.)

- ¿Con quién hay que ponerse en contacto en caso de avería o problema?
- ¿Tengo que cambiar o cargar las baterías? ¿Con qué frecuencia?
- ¿Quién instalará los equipos y supondrá ello un inconveniente para mi vida cotidiana?
- Si mis necesidades cambian, ¿seguirá sirviéndome la tecnología?
- ¿Qué información o datos existen para ayudarme a decidir la tecnología que necesito?
- ¿Existe un servicio de asistencia telefónica al que pueda llamar si tengo dudas?
- ¿Existe un servicio de respuesta, que acuda si se activa una determinada alarma?

Fuente: Alzheimer's Society (2014).

Aunque no todas las preguntas del recuadro 6.6 son aplicables a la totalidad de los productos IoT, dan una idea del tipo de información que se facilita a los consumidores en una fase inicial, para poder realizar una operación IoT de forma informada. Esta información debe ayudar a los consumidores a:

- acceder a dispositivos y a otros servicios de forma sencilla en todo momento, y utilizarlos;
- determinar el grado de interoperabilidad de los dispositivos IoT;
- identificar a quién dirigirse cuando surgen problemas con los dispositivos.

El deseo de simplificar la vida será probablemente uno de las principales razones de la adopción del IoT entre los consumidores. Pero incluso un dispositivo como un controlador inteligente de la calefacción puede ser complejo de programar y gestionar, y es probable que cualquiera que cuente con dispositivos necesite ayuda sobre cómo acceder a ellos y utilizarlos. Un tema conexo es la exigencia de garantizar a los usuarios que puedan utilizar y acceder a sus dispositivos y servicios conexos dentro de la red IoT, en cualquier conexión de Internet, de forma eficaz y sin interrupciones. Así podrían subsanarse las situaciones en las que no se puede acceder a los dispositivos porque se cae parte de la red. Del mismo modo, ha de analizarse la vida útil de los dispositivos IoT. Para ello, habrá que estudiar las condiciones de actualización del software y el funcionamiento continuo de los dispositivos en la red IoT. Consciente de que es preciso que los consumidores entiendan mejor las funcionalidades y limitaciones de los dispositivos IoT, y de la necesidad de procesos de cumplimiento fiables que operen a lo largo de la cadena de suministro IoT, el Consejo de la Economía de la Información de Reino Unido (*United Kingdom Information Economy Council*) ha elaborado un marco de recomendaciones voluntario orientado a los consumidores, que tiene por objeto responder a las expectativas de los consumidores y proporcionarles información adecuada sobre sus derechos y obligaciones en el ecosistema IoT (BT, 2014).

Para construir un ecosistema IoT fiable y de confianza, será primordial garantizar un mayor grado de interoperabilidad entre los dispositivos conectados y ofrecer a los consumidores una información adecuada. El análisis de las formas de superar los retos que plantea la gestión de las actualizaciones de software será también clave para la interoperabilidad entre dispositivos IoT nuevos y antiguos. En cuanto a los pagos, han de resolverse los problemas relacionados con los múltiples sistemas NFC con funcionamiento distinto, tal como señala un estudio sobre el NFC en el transporte público (Liebenau et al., 2011). Los propietarios de estos sistemas no tienen incentivos para que sus tarjetas de pago puedan interactuar con otros sistemas, pese a las ventajas que se derivarían de ello para los consumidores.

Sin embargo, la compleja estructura del mercado IoT puede no sólo dificultar la determinación del proveedor responsable de un determinado problema en la cadena de valor, sino también qué autoridad puede ayudar a los consumidores e intervenir en la formulación y aplicación de políticas. En el sector del NFC, las competencias reguladoras para establecer normas relacionadas con el NFC y para su aplicación están muy fragmentadas en algunos países. Un ejemplo es Australia (recuadro 6.7), aunque es probable que otros países tengan estructuras similares.

El actual proceso de ofrecer respuestas independientes a la evolución de las nuevas tecnologías entraña el riesgo de que se pierda coherencia normativa, lo que podría dar lugar a un incremento de los costos de cumplimiento normativo para los operadores del sector. Para los consumidores, la mayor complejidad y fragmentación de la regulación podrían dificultar la gestión de sus comunicaciones. Un marco regulador único, o al menos un enfoque conjunto, para abordar la evolución de las actividades IoT ofrecería un entorno más coherente tanto para las empresas como para los consumidores que lleven a cabo tales actividades.

Sin duda, gran parte de la inquietud en torno al IoT se deriva de una falta de comprensión y sensibilización por parte de los consumidores. Según una encuesta reciente, aunque a largo plazo es probable que se produzca una adopción masiva de la tecnología, la mayoría de los consumidores (87%) no ha oído siquiera el término "Internet de las cosas" (Aquity Group, 2014). El estudio concluyo que la principal barrera para la adopción masiva del IoT no es tanto el precio o los temores acerca de la privacidad, sino la falta de sensibilización de los consumidores y su desconocimiento del valor que presenta este nuevo ecosistema. Ello indica que mejorar la experiencia del cliente en este aspecto e informar a los consumidores sobre las características funcionales esenciales (p. ej., conectividad, interactividad, telepresencia, inteligencia, comodidad y seguridad) y las ventajas (p. ej., ofertas personalizadas y ahorro) de las tecnologías conectadas, debería ser una prioridad a efectos de reforzar la confianza de los consumidores y al mismo tiempo estimular la demanda de tecnología IoT (YaPing et al., 2014). Además, en situaciones en las que en un hogar hay decenas o incluso cientos de dispositivos conectados, serán necesarios sistemas centrales que gestionen tales dispositivos. A medida que proliferan las aplicaciones IoT, y ante el posible incremento de la complejidad del mercado, los interfaces integrados para consumidores serán esenciales para que el IoT mantenga la sencillez pretendida.

Recuadro 6.7 **Regulación NFC en Australia**

La Autoridad de Medios y Comunicaciones de Australia (*Australian Communications and Media Authority* o ACMA) exige al sector el desarrollo de códigos y estándares que garanticen la protección de los consumidores en el sector de las telecomunicaciones y en otros ámbitos, tales como la privacidad, el mantenimiento de los niveles de servicio y medios de reparación adecuados.

La ACMA, en su función de organismo regulador del espectro, es el responsable de la planificación y gestión del espectro radioeléctrico como recurso público. La difusión de la adopción y el uso de los servicios NFC deberán tenerse en cuenta en la futura planificación de la demanda espectral y la gestión de las interferencias de espectro.

La ACMA también dispensa protección a los consumidores al exigir que los dispositivos activos, como los lectores en cajas registradoras o los teléfonos móviles con un chip NFC, cumplan con los estándares pertinentes de compatibilidad electromagnética y emisiones.

Recuadro 6.7 **Regulación NFC en Australia** (cont.)

La Comisión Australiana de Valores e Inversiones (*Australian Securities and Investments Commission* o ASIC) gestiona los códigos de pagos electrónicos y las medidas conexas previstas en la Ley de Sociedades (*Corporations Act*) de 2001, que regula los pagos electrónicos, en particular los pagos por Internet y banca móvil.

La Comisión Australiana de Defensa de la Competencia y los Consumidores (*Australian Competition and Consumer Commission* o ACCC) y los órganos de defensa de la competencia de ámbito **estatal y territorial** velan por el cumplimiento de la legislación australiana de protección de los consumidores y ofrecen garantías a éstos respecto a operaciones NFC fallidas como consecuencia de cargos incorrectos practicados por un comerciante o por un funcionamiento anómalo del terminal de pagos sin contacto.

El Ministerio de Justicia (*Attorney-General´s Department*), con el apoyo de la **Oficina del Comisionado Australiano de Información (*Office of the Australian Information Commissioner* u OAIC),** vela por la aplicación de la Ley sobre Privacidad (*Privacy Act*) de 1988, que establece los Principios Nacionales de Privacidad (*National Privacy Principles* o NPP). Las organizaciones que facilitan las transacciones NFC deben cumplir la Ley sobre Privacidad en relación con la información que almacenan.

Fuente: ACMA (2013).

6.4 Máquinas autónomas y políticas públicas

El IoT afectará a las máquinas controladas a distancia, al aprendizaje automático y a las máquinas autónomas. Las consecuencias económicas y las consecuencias en la regulación sectorial podrían ser un tema para un futuro estudio. Algunas de las principales consecuencias se refieren al empleo y al desarrollo de máquinas autónomas. Además, la regulación vigente, especialmente en materia de transporte, presupone que los vehículos son manejados por un conductor, lo que no es el caso con los vehículos controlados a distancia y los vehículos autónomos. En la actualidad, ninguna norma permite de forma explícita el uso de máquinas controladas remotamente y máquinas autónomas o que regule su uso.

Repercusiones de las máquinas autónomas en las políticas sobre empleo y crecimiento

Una cuestión que se plantea en torno al IoT son sus consecuencias para el empleo. En su libro "*Race against the machine*", Brynjolffson y McAfee (2011) describen un futuro posible, en el que el aprendizaje automático permite a los robots sustituir a los seres humanos en muchos trabajos de "bajo nivel de cualificación". El libro intenta situar la tecnología en el centro del debate sobre el desempleo y la recesión económica mundial. Muchos economistas han sugerido la idea del "fin del trabajo", como se conoce la hipótesis, por un libro de Jeremy Rifkin, aunque ha recibido escasa atención, ya que los cambios tecnológicos suelen ir acompañados de aumentos en el empleo en otros sectores económicos, como el de los servicios o de las tecnologías de la información. Por ello, otros muchos economistas consideran que esa tesis es una "falacia ludita" (*Economist*, 2011). John Maynard Keynes utilizó un término distinto, ya en 1930, al afirmar:

> *Estamos viéndonos aquejados por una enfermedad nueva que muchos lectores no habrán oído nombrar, pero de la que oirán hablar mucho en los años venideros: el desempleo tecnológico. Es el desempleo causado por el hecho de que el descubrimiento de medios de ahorrar mano de obra*

avanza más rápido que el hallazgo de nuevas ocupaciones para la mano de obra. Pero sólo es una fase temporal de desajuste (Keynes, 1930).

En su resumen del concepto, el economista Alex Tabarrok afirma que "si la falacia ludita fuera cierta, estaríamos todos sin trabajo porque la productividad lleva aumentando dos siglos" (Tabarrok, 2003). Robert Gordon afirma:

Al argumentar mi pesimista tesis, algunos me han acusado de falta de imaginación. Los nuevos inventos siempre traerán consigo nuevas formas de crecimiento y la historia ofrece muchos ejemplos de escépticos que cuestionaban las futuras ventajas. Pero no estoy prediciendo el fin de la innovación, sino sólo un descenso en la utilidad de los inventos futuros frente a los grandes inventos del pasado (Gordon, 2012).

Esta última afirmación hace referencia a un pesimismo general acerca de la capacidad de una gran parte de las tecnologías nuevas de impulsar el crecimiento de la economía.

Aunque hay puntos de vista discrepantes sobre las consecuencias de los avances tecnológicos en el empleo, el IoT promete intensificar su escala y alcance. Brynjolffson y McAfee mencionan la introducción de la mecanización a principios del siglo XX, que en sólo dos décadas propició la sustitución casi completa de los caballos. En muchos sentidos, el mundo hoy, cuando asiste al nacimiento del aprendizaje automático, se encuentra en una situación similar a la que conoció en 1994 respecto a Internet. Existen ya algunos ejemplos comerciales disponibles, pero todavía queda mucho por aprender. La tecnología ha evolucionado rápidamente y la integración de electrónica de bajo costo, la capacidad de procesamiento a gran escala y la omnipresencia de las redes han posibilitado la aparición de nuevas generaciones de máquinas autónomas o semiautónomas. Dichas máquinas están introduciéndose en todos los ámbitos económicos y desplazan mano de obra en muchos de ellos, lo que podría, en teoría, dar lugar a la creación de fábricas sin trabajadores. Incluso si esta tendencia sólo ocasionara un problema temporal en la economía, como indicó Keynes, los responsables de la formulación de políticas deberían tenerla en cuenta. El aprendizaje automático incide tanto en la competitividad de la economía como en las políticas laborales.

La competitividad de una economía depende de que disponga de las herramientas y procesos más eficientes. Por tanto, es probable que los países que más inviertan en el desarrollo del aprendizaje automático y los sistemas autónomos más se beneficien de ellos. Los economistas debaten si ello traerá consigo crecimiento económico y/o afectará al empleo. En cualquier caso, si los almacenes robotizados funcionan tan bien como afirman sus promotores, los puestos de trabajo en el sector de los almacenes disminuirán y las empresas competirán por construir almacenes más eficientes. Ello conduciría a una mayor eficiencia, que a su vez favorecería un aumento del poder adquisitivo de los consumidores. También podría acarrear pérdida de empleo y tensiones en la economía que frenarían el crecimiento económico. Un ejemplo de que el mercado se mueve en esta dirección es Wehkamp.nl, un comercio minorista en línea neerlandés, que anunció en octubre de 2013 que construiría el mayor centro robotizado de distribución en sustitución de su almacén tradicional. Dicho centro permitirá que entre un pedido y su empaquetado transcurran apenas 30 minutos, con entrega en el mismo día, lo que los clientes sin duda agradecerán.[29] Los robots gestionarán el almacén, recogerán los productos y los trasladarán a las estaciones de trabajo, donde los empleados los recibirán y empaquetarán.

En el sector manufacturero, probablemente los robots sustituirán muchas tareas intensivas en mano de obra que hoy en día son demasiado difíciles para los robots o cuya ejecución por mediación de ellos resultaría demasiado cara. Para los responsables de la formulación de políticas, que ansían repatriar la producción desde los países con mano de obra barata hasta sus propios países, el efecto resultante podría no generar el volumen de empleo tradicionalmente asociado al sector. En el caso de los países menos avanzados, el tradicional itinerario de desarrollo, que va desde la fabricación de bienes y ropa de bajo costo, productos electrónicos de bajo costo hasta la alta tecnología, se vería truncado, ya que la fabricación de los bienes de mayor valor sería realizada por robots en países desarrollados.

Muchos otros trabajos rutinarios podrían desaparecer también en los próximos años. Si los vehículos autónomos tienen éxito, taxis, autobuses y camiones sin conductor serían los próximos candidatos. Algunos trabajos que en el pasado absorbían a trabajadores con poca o ninguna cualificación podrían dejar de existir. Seguirán existiendo puestos ligados a la ejecución de estas funciones, pero muchos de ellos requerirán mayores competencias, por ejemplo, la reparación y programación de las funcionalidades de los robots. Por tanto, es crucial disponer de una fuerza laboral cualificada. Por otro lado, también se producirán ahorros debidos a las máquinas autónomas, que podrían permitir la recolocación de las personas en otros sectores económicos.

Las máquinas autónomas, ya sea en el transporte o en la fabricación, requieren unas infraestructuras fiables. Las tecnologías autónomas sólo pueden dar el máximo rendimiento en países con unas redes fiables de transporte, energía y comunicaciones. La idea de un proceso de producción completamente robotizado sólo podrá hacerse realidad si cada elemento encaja bien con el siguiente, ya que a pesar de su mayor flexibilidad, el aprendizaje automático no tendrá la capacidad de responder a adversidades. Por ejemplo, un trabajador humano de una fábrica puede reorganizar parte del trabajo si se produce un fallo eléctrico. De forma similar, los fallos en los sistemas de comunicaciones pueden perturbar el funcionamiento de los taxis autónomos, que serían incapaces de encontrar nuevos pasajeros, mientras que un conductor humano siempre puede reconocer a pasajero que está esperando. Por tanto, es esencial disponer de una infraestructura que funcione correctamente.

Repercusiones de política de las máquinas autónomas a efectos regulatorios

Actualmente, las máquinas autónomas o controladas a distancia se utilizan sobre todo en entornos controlados. Sin embargo, serán una parte importante del IoT. En entornos controlados, la regulación tiene por objeto principalmente el establecimiento de medidas adecuadas de salud y seguridad, que a menudo consisten en un interruptor que apaga el robot cuando un empleado entra en la zona de operaciones. Con la nueva generación de máquinas autónomas, esto va a cambiar, y los humanos y las máquinas interactuarán y cooperarán. Por consiguiente, el marco jurídico de estas máquinas cambiará de forma drástica.

Varios países y empresas están ensayando activamente coches sin conductor en vías públicas. Google en Estados Unidos es el ejemplo más conocido, pero todo gran fabricante de automóviles tiene un programa para producir un prototipo de vehículo autónomo. Para el futuro cercano, las empresas se centran en vehículos casi autónomos. Pueden observarse las primeras aplicaciones en sistemas de asistencia a la conducción, algunos de los cuales ya están disponibles, por ejemplo para permitir una conducción autónoma

a baja velocidad en atascos o para aparcar de forma automática. Estas aplicaciones se extenderán progresivamente, por ejemplo instalando un piloto automático para autopistas. Algunos fabricantes de automóviles, sin embargo, esperan comercializar vehículos casi o completamente autónomos entre 2017 y 2020.

La situación jurídica de los vehículos automáticos, ya sean aéreos o por carretera, es mucho más compleja. Los tratados internacionales vigentes, así como las regulaciones nacionales y locales, no se redactaron teniendo en mente los vehículos autónomos o casi autónomos. Entre los tratados internacionales suscritos por la mayor parte de países de la OCDE se encuentran la Convención de Ginebra de 1949 sobre la circulación por carretera y la Convención de Viena de 1968 sobre la circulación vial. En ambos se exige la presencia de un conductor. Algunos países no coinciden en la definición de "conductor" ni a la hora de determinar si una función automática podría estar comprendida en la definición prevista en el tratado.

Según el *Cyber Law Center* de la Universidad de Stanford, siempre que un operador humano pueda tomar el control, los tratados no prohíben los vehículos automáticos (Smith, 2012). "Es posible que este requisito también se cumpla si el vehículo circula sujeto a la valoración humana. Estas interpretaciones podrían no exigir la presencia física de una persona" (Smith, 2012). Por tanto, es importante aclarar o modificar las definiciones para que los vehículos autónomos sean una posibilidad en todos los países firmantes.

En Estados Unidos, algunos estados, entre ellos California, Florida y Nevada, han promulgado legislación que autoriza el uso de vehículos autónomos. Las leyes no resuelven todos los temas jurídicos acerca de su uso, pero reconocen expresamente la existencia de vehículos autónomos y autorizan su circulación por el estado. Según el análisis de la Universidad de Stanford, es preciso prestar atención a los siguientes temas: normas sobre los vehículos, responsabilidad civil general, seguros, recogida de datos, planes de transporte y evaluación del impacto ambiental.

Reino Unido llevó a cabo una consulta en 2014, y debe tener lugar una primera prueba en 2015 en Greenwich. El gobierno pretende publicar un código de buenas prácticas a principios de 2015 destinado a los ensayos de vehículos sin conductor en las carreteras británicas. Las autoridades han manifestado que quieren un "enfoque indicativo/no normativo" para los ensayos de los automóviles autónomos, con el fin de que puedan circular cuanto antes por las carreteras. "Un Código de buenas prácticas será más rápido, más flexible y menos costoso para los que quieran participar en los ensayos que el enfoque normativo que se sigue en otros países" (Mlot, 2015). En Países Bajos, el gobierno ha manifestado que desea que el país sea un banco de pruebas para los vehículos autónomos y ha aprobado su uso en carretera. En Corea, sin embargo, pese a la labor que están realizando los centros de investigación nacionales, la Ley de tráfico por carretera exige la presencia de un conductor dentro del vehículo.

Los sistemas aéreos (ligeros) no tripulados controlados a distancia (RPAS), también conocidos como Vehículos Aéreos no Tripulados (UAV) o drones, están autorizados en algunos países de la OCDE. En Japón, por ejemplo, se utilizan helicópteros por control remoto para fumigar el 40% de la cosecha de arroz. Conforme a una hoja de ruta sobre RPAS elaborada para la Comisión Europea, Francia, Irlanda, Italia, Reino Unido, República Checa, Suecia y Suiza cuentan con normativas y regulaciones nacionales. También se están preparando normativas en Bélgica, Dinamarca, España, Países Bajos y Noruega (CE, 2013). En Corea, los RPAS de más de 150 kg están prohibidos, mientras que los de menos de 150

kg deben presentar 18 documentos siete días antes de un vuelo. Sólo los RPAS de menos de 12 kg están exentos de estas normas. En Estados Unidos, la Administración Federal de Aviación (*Federal Aviation Administration* o FAA) está trabajando en la elaboración de la regulación. Sin embargo, en la actualidad el uso comercial de los RPAS está sujeto a restricciones. Los sistemas aéreos pilotados autónomamente no son parte de la hoja de ruta normativa, ya que la Organización de Aviación Civil Internacional se está limitando a los RPAS. Los RPAS se utilizan también en muchas aplicaciones militares, y por ello, están en la lista de exportaciones controladas en virtud del Acuerdo de Wassenaar, al que pertenecen muchos países de la OCDE (categoría 9.A.12). Ello significa, por ejemplo, que los agricultores australianos no pueden comprar helicópteros por control remoto japoneses, sino que tienen que contratarlos como servicio, incluyendo al piloto. El examen más detallado de la potencial regulación de este sector podría ser objeto de futuros trabajos.

La necesidad de regulación quedó patente tras un incidente en Suecia, en el que todo el tráfico con origen o destino en el aeropuerto de Bromma en Estocolmo se paralizó por el vuelo de un dron comercial no autorizado en la zona de control del aeropuerto en el centro de Estocolmo.[30] El aeropuerto permaneció cerrado durante una hora hasta que se localizó al operador del dron. En Reino Unido, el piloto de un Airbus 320 que efectuaba la maniobra de aproximación para aterrizar en el aeropuerto de Heathrow comunicó que un dron pasó 7 metros por encima del ala izquierda, cuando el Airbus se encontraba a 213 metros sobre el nivel del suelo. Aunque se abrió una investigación, no se identificó al operador del dron. No son los únicos incidentes conocidos con drones implicados, pero son indicativos de la posible gravedad de futuros incidentes.

Notas

1 El diccionario Merriam-Webster define un "actuator" (actuador) como "un dispositivo mecánico para mover o controlar algo". Mientras que un sensor se puede usar para determinar el estado de un sistema, un actuador puede emplearse para cambiar ese estado.

2 Para una lista de los hitos de la historia de la confluencia de lo físico y lo digital, véase Gil Press (2014).

3 Para información sobre el costo de lectores RFID, véase: www.rfidjournal.com/site/faqs#Anchor-If-36680.

4 Decreto 8234 de 2 de mayo de 2014, disponible en http://leisonline.blogspot.fr/2014/05/decreto-n-8234-de-2-de-maiode-2014.html#!/2014/05/decreto-n-8234-de-2-de-maio-de-2014.html (acceso el 15 de abril de 2015).

5 Para más definiciones del Internet de las cosas, véase Evans (2011). Para un análisis más académico de las definiciones, véase Atzori, Iera y Morabito (2010).

6 Esto no deescribe de forma precisa los cambios en el aprendizaje automático debidos a los avances en el análisis bayesiano y puede que minimice los avances anteriores en esta materia. Sin embargo, los matices son demasiado técnicos para este informe.

7 Investigadores e ingenieros de empresas fabricantes de vehículos han realizado predicciones similares en conversaciones con personal de la OCDE.

8 La comunicación por red eléctrica transmite datos a través de un cable conductor que se utiliza simultáneamente para transmisión de energía eléctrica por corriente alterna o distribución de energía eléctrica, mientras que Power over Ethernet (PoE) se utiliza para transmitir energía eléctrica juntamente con datos a través de la red Ethernet.

9 Transport for London, "*What is a Contactless Payment card?*", www.tfl.gov.uk/fares-and-payments/contactless/what-is-contactless?intcmp=8610 (acceso el 15 de abril de 2015).

10 Una red en estrella es una topología de redes de ordenadores que consta de un conmutador, concentrador u ordenador central, que sirve de conducto para la transmisión de mensajes.

11 Página web de Sita: www.sita.aero/about-us.

12 802.15.4 es un protocolo de la capa 2, que define la modulación, potencia, frecuencia utilizada y otra serie de elementos necesarios para la comunicación. Zigbee, Thread y 6LowPan son protocolos de la capa 3 y capas superiores, que definen como se organiza la red, las direcciones, como se realiza el encaminamiento y el empaquetado de los datos. Cuando un dispositivo inalámbrico 802.15.4 utiliza un protocolo de capa 3, dispositivos con otro protocolo de capa 3 lo oirán, pero no lo entenderán.

13 El término "nativo" se utiliza cuando la infraestructura soporta IPv6 de forma integral y cada dispositivo recibe una dirección IPv6. El uso no nativo se refiere al caso en el que mecanismos de traducción permiten pasar de IPv6 a otro protocolo subyacente.

14 Ver http://en.wikipedia.org/wiki/IEEE_802.15.4.

15 Los períodos de desconexión pueden durar sólo unos segundos, o varios minutos.

16 Los operadores neerlandeses de redes de energía gestionan las conexiones físicas a la red de electricidad y de gas. Están separados estructuralmente de los operadores de red, que no pueden generar electricidad, vender servicios minoristas a los usuarios u operar la red de distribución nacional de alto voltaje.

17 La OCDE ha publicado una serie de informes sobre IPv6. Puede encontrarse un resumen en: www.oecd.org/sti/ieconomy/telecomandinternetreports.htm#Internet.

18 En el Visual Networking Index de Cisco de 2014 se afirma: "El número de dispositivos conectados a redes IP será casi el doble de la población mundial en 2018. En 2018, habrá casi tres dispositivos conectados a redes per cápita, frente a los dos existentes en 2013. Gracias en parte al aumento de dispositivos y de sus capacidades, el tráfico alcanzará los 17 GB per cápita en 2018, frente a los 7 GB per cápita de 2013" (Cisco, 2014). Las Naciones Unidas estiman que la población mundial será de 7.500 millones en 2018. La estimación del Internet Business Group de Cisco se cita en Evans (2011).

19 En el cálculo, se ajustan las estimaciones iniciales (que son para una familia de cuatro) al tamaño medio de los hogares.

20 Las redes móviles siguen necesitando que a cada tarjeta SIM se le asigne al menos un número de teléfono E.164. Esto puede cambiar en el futuro, pero existe tal número de sistemas que suponen que existe un número de teléfono a efectos de facturación y gestión que cambiar a otro tipo de números llevaría un tiempo considerable.

21 Traducción de Red a Nivel de Operador (Carrier Grade Network Translation) es el término que se utiliza cuando la Traducción de Direcciones de Red (NAT) se realiza en el corazón de la red y no en la periferia. Millones de dispositivos pueden compartir simultáneamente el mismo conjunto de direcciones, necesitando mucho más capacidad y fiabilidad que el NAT que realiza un router DSL doméstico. Carrier Grade NAT es la única forma de realizar NAT en una red móvil, porque la traducción de red no puede realizarse fácilmente en los dispositivos periféricos.

22 Varios artículos en Internet sobre estas preocupaciones: www.medhelp.org/posts/Heart-Rhythm/Why-does-cardionet-event-monitor-record-when-nothing-is-wrong/show/1393291 y www.medhelp.org/posts/Heart-Rhythm/30--day-Cardionet-Monitor-going-off-by-itself/show/1089961.

23 Varios países han estudiado los sistemas de peajes basados en GPS, pero ninguno ha dado todavía el paso adelante. La falta de apoyo por parte de los legisladores o la complejidad de ciertas exigencias como, por ejemplo, la reserva previa de ciertas franjas horarias, pueden crear retrasos en su introducción. Véase, por ejemplo: http://roadpricing.blogspot.nl/2011/08/uk-concludes-gps-based-distance-road.html, http://en.wikipedia.org/wiki/Road_pricing y www.nce.co.uk/news/transport/government-collapse-scuppers-dutch-road-pricing-plans/5216811.article.

24 El folleto titulado "*The Smart Metering System*", publicado por el Ministerio de Energía y Cambio Climático de Reino Unido (*UK Department of Energy and Climate Change*), puede consultarse en: www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/336057/smart_metering_leaflet.pdf

25 Véase http://ec.europa.eu/digital-agenda/en/internet-things.

26 Véase Besluit van de Minister van Economische Zaken van 3 maart 2014, nr. ETM/TM/14024019, houdende wijziging van het Nummerplan voor identiteitsnummers ten behoeve van internationale mobiliteit (IMSI-nummers) in verband met het gebruik van IMSI-nummers door besloten netwerken, https://zoek.officielebekendmakingen.nl/stcrt-2014-6781.html.

27 Véase www.oecd.org/sti/consumer/oecdguidelinesforconsumerprotectioninthecontextofelectroniccommerce1999.htm.

28 Para más información, véanse los "7 Principios Fundacionales" en la página web de Privacy by Design, www.privacybydesign.ca/index.php/about-pbd/7-foundational-principles/.

29 Véase un vídeo del anuncio y del nuevo centro de distribución en: www.youtube.com/watch?v=Q5eie0IgccY (in Dutch).

30 Sobre el incidente de Heathrow, véase el informe oficial "*Air proximity*" (núm. 2014117): www.airproxboard.org.uk/docs/423/2014117.pdf. El incidente sueco apareció en prensa, por ejemplo, en Airscoc (2014).

Referencias

ACMA (2013), *Near-field communications. Emerging Issues In Media and Communications*, Occasional Paper, No. 2. Australia Communications and Media Authority, Canberra, *http://165.191.2.87/~/media/Regulatory%20Frameworks%20and%20International%20Coordination/Information/pdf/Near%20field%20communications%20Emerging%20issues%20in%20media%20and%20communications%20Occasional%20paper%202.pdf*.

Airsoc (2014), "Airspace around Stockholm-Bromma briefly closed following drone sighting", sitio web de *Airsoc*, *http://airsoc.com/articles/view/id/5480fa8d31394477768b456a/airspace-around-stockholm-bromma-briefly-closed-following-drone-sighting* (acceso el 15 de abril de 2015).

Alzheimer's Society (2014), DementiaFriendly Technology: A Charter That Helps Every Person With Dementia Benefit From Technology That Meets Their Needs, Alzheimer's Society, Londres, *www.telecare.org.uk/sites/default/files/file-directory/Publications/Dementia%20Friendly%20Technology%20Charter.pdf*.

Aquity Group (2014), *The Internet of Things: The Future of Consumer Adoption*, *www.acquitygroup.com/news-and-ideas/thought-leadership/article/detail/acquity-group-2014-internet-of-things-study* (acceso el 15 de abril de 2015).

Atzori, L., I. Antonio y G. Morabito (2010), "The Internet of Things: A survey", *Computer Networks*, Vol. 54/15, pp. 2787-2805, *www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1389128610001568*.

Baudoin, C. (2014), "The Internet of things: Automation heaven or security hell?", sitio web de *Cutter Consortium*, *www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1389128610001568* (acceso el 15 de abril de 2015).

BIPT (2014), *Raadpleging op vraag van de raad van het BIPT van 25 november 2014 met betrekking tot de herziening van het beleid inzake het beheer van het nummerplan*, Belgisch Instituut voor Postdiensten en Telecommunicatie, Bruselas, *www.bipt.be/public/files/nl/21394/Consult_review_KB_Nummering_NL.pdf*.

Brill, J. (2014), "The Internet of Things: Building trust to maximize consumer benefits", speech at The Internet of Things: Roundtable with FTC Commissioner Brill, Center for Policy on Emerging Technologies, Washington DC, 26 de febrero de 2014, *www.ftc.gov/system/files/documents/public_statements/203011/140226cpetspeech.pdf*.

Brynjolfsson, E. y A. McAfee (2011), *Race Against the Machine*, Lexington, MA, Digital Frontier Press.

BT (2014), Promoting *Investment and Innovation* in the Internet of Things. Ofcom Internet of Things Consultation — BT Response, British Telecom, Londres, *http://stakeholders.ofcom.org.uk/binaries/consultations/iot/responses/BT.pdf*.

Capgemini (2014), "Internet of Things = Internet of trust", *Capping* IT Off blog, 19 de septiembre de 2014, *www.capgemini.com/blog/capping-it-off/2014/09/internet-of-things-internet-of-trust*.

CE (2014), Evaluación comparativa de la implantación de los contadores inteligentes en la Europa de los 27, en particular en lo relativo a la electricidad, Informe de la Comisión, nº COM(2014) 356 final, Comisión Europea, Bruselas *http://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:52014DC0356&from=ES*.

CE (2013), Roadmap for the Integration of Civil Remotely-Piloted Aircraft Systems into the European Aviation System, Final Report from the European RPAS Steering Group (ERSG), Comisión Europea, Bruselas, *http://ec.europa.eu/enterprise/sectors/aerospace/files/rpas-roadmap_en.pdf*.

Cisco (2014), Cisco Visual Networking *Index:* Forecast and Methodology, 2013-2018, Cisco Systems, Inc., *www.cisco.com/c/en/us/solutions/collateral/service-provider/ip-ngn-ip-next-generation-network/white_paper_c11-481360.html* (acceso el 15 de abril de 2015).

Co.Exist (2014), "7 tools that let you control your own data", CoExist website, *www.fastcoexist.com/3024857/world-changing-ideas/7-tools-that-let-you-control-your-own-data* (acceso el 15 de abril de 2015).

Connected World (2014), Two Views: Is It Too Soon to Move to 4G/LTE? Ago/Sept de 2014, *http://connectedworld.com/two-views-is-it-too-soon-to-move-to-4glte/* (acceso el 15 de abril de 2015).

Das, R. y P. Harrop (2014), *RFID* Forecasts, Players and Opportunities 2014-2024, IDTechEx, *www.idtechex.com/research/reports/rfid-forecasts-players-and-opportunities-2014-2024-000368.asp* (acceso el 15 de abril de 2015).

ECC (2014), Evolution in the Use of E.212 Mobile Network Codes, ECC Report, No. 212, CEPT Comité de Comunicaciones Electrónicas, *www.erodocdb.dk/Docs/doc98/official/pdf/ECCREP212.PDF*.

Economist (2011), "Difference engine: Luddite legacy", The Economist, 4 de noviembre de 2011, *www.economist.com/blogs/babbage/2011/11/artificial-intelligence* (acceso el 15 de abril de 2015).

Edge (2012), "Reinventing society in the wake of big data: a conversation with Alex (Sandy) Pentland", Edge, 30 de agosto de 2012, *http://edge.org/conversation/reinventing-society-in-the-wake-of-big-data* (acceso el 15 de abril de 2015).

Evans, D. (2011), Internet de las cosas: Cómo la próxima evolución de Internet lo cambia todo, Libro Blanco Cisco, CISCO IBSG, *http://www.cisco.com/web/LA/soluciones/executive/assets/pdf/internet-of-things-iot-ibsg.pdf*.

GigaOm (2014), "Ericsson CEO prevé 50.000 millones de dispositivos conectados en 2020", GigaOm, 14 de abril de 2014, *https://gigaom.com/2010/04/14/ericsson-sees-the-internet-of-things-by-2020/* (acceso el 15 de abril de 2015).

GigaOm (2009), "Intel inside becomes Intel everywhere", GigaOm, 2 de marzo de 2009, *https://gigaom.com/2009/03/02/intel-inside-becomes-intel-everywhere/* (acceso el 15 de abril de 2015).

Gil Press (2014), "A very short history of the Internet Of Things", Forbes, 18 de junio de 2014, *www.forbes.com/sites/gilpress/2014/06/18/a-very-short-history-of-the-internet-of-things/* (acceso el 15 de abril de 2015).

Gordon, R.J. (2012), "Why innovation won't save us", Wall Street Journal, 21 de diciembre de 2012, *http://online.wsj.com/articles/SB10001424127887324461604578191781756437940* (acceso el 15 de abril de 2015).

Harwell, D. (2014), "Whirlpool's 'Internet of Things' problem: No one really wants a 'smart' washing machine", The Washington Post, 28 de octubre de 2014, *www.washingtonpost.com/blogs/the-switch/wp/2014/10/28/whirlpools-internet-of-things-problem-no-one-really-wants-a-smart-washing-machine/* (acceso el 15 de abril de 2015).

Hearn, A. (2014), "Sir Tim Berners-Lee speaks out on data ownership", The Guardian, 8 de octubre de 2014, *www.theguardian.com/technology/2014/oct/08/sir-tim-berners-lee-speaks-out-on-data-ownership* (acceso el 15 de abril de 2015).

IEI (2014), Utility-scale Smart Meter *Deployments:* Building Block of the Evolving Power Grid, Institute for Electric Innovation, The Edison Foundation, Washington DC, *www.edisonfoundation.net/iei/Documents/IEI_SmartMeterUpdate_0914.pdf*.

Kelly, S.M. (2014), "World's first connected tennis racquet will perfect your swing", *Mashable*, 7 de enero de 2014, *http://mashable.com/2014/01/07/connected-tennis-racquet/* (acceso el 15 de abril de 2015).

Keynes, J.M. (1963), "Las posibilidades económicas de nuestros nietos", Essays in Persuasion, W.W.Norton & Co., Nueva York, pp. 358-373, *www.econ.yale.edu/smith/econ116a/keynes1.pdf*.

KrebsonSecurity (2012), "FBI: Smart meter hacks likely to spread", KrebsonSecurity, 12 de abril de 2012, *http://krebsonsecurity.com/2012/04/fbi-smart-meter-hacks-likely-to-spread/* (acceso el 15 de abril de 2015).

Kvalbein, A. (2012), Measuring Mobile Broadband in Norway, Simula Research Laboratory, RIPE 64, *https://ripe64.ripe.net/presentations/172-Mobile_Broadband_Measurements.pdf*.

Lee, T.B. (2015), "5 reasons self-driving taxis are going to be amazing", Vox, 17 de marzo de 2015, *www.vox.com/2015/3/17/8231401/self-driving-taxis-amazing* (acceso el 15 de abril de 2015).

Liebenau, J. et al. (2011), Near Field Communications: Privacy Regulation & Business Models, A white paper of the LSE/Nokia research collaboration, *www.lse.ac.uk/management/documents/LSE-White-Paper_-_Near-Field-Communications-Privacy-Regulation-Business-Models.pdf* (acceso el 15 de abril de 2015).

Ministerio de Ciencia, TIC y Planificación Futura (República de Corea) (2014), Master Plan for Building the Internet of Things (IoT) that leads the hyper-connected, digital revolution, Ministries of the Republic of Korea, Seúl, *www.iotkorea.or.kr/2013_kor/uploadFiles/board/KOREA-%20IoT%28Internet%20of%20Things%29%20Master%20Plan%20-%202014.pdf*.

Mlot, S. (2015), "Driverless cars hitting U.K. roads this summer", PC Magazine, 11 de febrero de 2015, *www.pcmag.com/article2/0,2817,2476609,00.asp* (acceso el 15 de abril de 2015).

OCDE (2015), Trust in a Data-Driven Economy: Data and Analytics: Prospects for Growth and Well-being, OCDE, París.

OCDE (2014), Summary of the OECD Privacy Expert Roundtable on Protecting Privacy in a Data-driven Economy: Taking Stock of Current Thinking, OECD Publishing, París, *www.oecd.org/officialdocuments/publicdisplaydocumentpdf/?cote=dsti/iccp/reg(2014)3&doclanguage=en* (acceso el 15 de abril de 2015).

OCDE (2013a), "Building blocks for smart networks", *OECD Digital Economy Papers*, No. 215, OECD Publishing, París. DOI: *http://dx.doi.org/10.1787/5k4dkhvnzv35-en*.

OCDE (2013b), "Cloud computing: The concept, impacts and the role of government policy", *OECD Digital Economy Papers,* No. 240, OECD Publishing, París, DOI: *http://dx.doi.org/10.1787/5jxzf4lcc7f5-en*.

OCDE (2013c), "Exploring data-driven innovation as a new source of growth: Mapping the policy issues raised by 'big data'", *OECD Digital Economy Papers*, No. 222, OECD Publishing, París, DOI: *http://dx.doi.org/10.1787/5k47zw3fcp43-en*.

OCDE (2012a), "Machine-to-machine communications: Connecting billions of devices", *OECD Digital Economy Papers,* No. 192, OECD Publishing, París, *http://dx.doi.org/10.1787/5k9gsh2gp043-en*.

OCDE (2012b), "Terms of Reference for the Review of the OECD Guidelines for the Security of Information Systems and Networks", *OECD Digital Economy Papers*, No. 210, OECD Publishing, París, *http://dx.doi.org/10.1787/5k8zq92zhqhl-en*.

OCDE (2010), OECD Information Technology Outlook 2010, OECD Publishing, París, *http://dx.doi.org/10.1787/it_outlook-2010-en* (acceso el 15 de abril de 2015).

Ofcom (2014), Promoting *Investment* and Innovation in the Internet of Things, Ofcom, Londres, *http://stakeholders.ofcom.org.uk/consultations/iot/* (acceso el 15 de abril de 2015).

Pasiewicz, M. "On people, the death of privacy, and data pollution", entrevista con Bruce Schneier, Schneier on Security, *www.schneier.com/news/archives/2008/03/on_people_the_death.html* (acceso el 15 de abril de 2015).

Rauhofer, J. (2008), "Privacy is dead, get over it! Information privacy and the dream of a risk-free society", Information & Communications Technology Law, Vol. 17/3, *www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/13600830802472990#.VDWAHUvgp5k* (acceso el 15 de abril de 2015).

Rubens, P. (2014), "Internet of Things a potential security disaster", eSecurity Planet, 4 de septiembre de 2014, *www.esecurityplanet.com/network-security/internet-of-things-a-potential-security-disaster.html* (acceso el 15 de abril de 2015).

Smith, B.W. (2012) "Automated vehicles are probably legal in the United States", The Center for Internet and Society, *http://cyberlaw.stanford.edu/publications/automated-vehicles-are-probably-legal-unitedstates* (acceso el 15 de abril de 2015).

St. John, J. (2014), "4 ways Tokyo's smart meter plan breaks new ground", Greentechgrid, 19 de marzo de 2014, *www.greentechmedia.com/articles/read/4-ways-tokyos-smart-meter-plans-break-new-ground* (acceso el 15 de abril de 2015).

Tabarrok, A. (2003), "Productivity and unemployment", Marginal Revolution, 31 de diciembre de 2003, *http://marginalrevolution.com/marginalrevolution/2003/12/productivity_an.html*.

US FTC (2014), In the matter of TRENDnet. Docket no. C-4426. Decision and Order. Comisión Federal de Comercio de los Estados Unidos de América, Washington DC, *www.ftc.gov/system/files/documents/cases/140207trendnetdo.pdf*.

WEF (2014), *Rethinking Personal Data: Trust and Context in User-Centred Data Ecosystems*, Foro Económico Mundial, Ginebra, *http://www3.weforum.org/docs/WEF_RethinkingPersonalData_TrustandContext_Report_2014.pdf*.

Weiser, M. (1991), "The computer for the 21st century", *Scientific American*, Vol. 265/9, pp. 66-75.

Wilson, J. (2008), *Sensor Technology Handbook*, Newnes/Elsevier, Oxford.

Wolf, C. y J. Polonetsky (2013), "An Updated Privacy Paradigm for the 'Internet of Things'", Future of Privacy Forum, 19 de noviembre de 2013, *www.futureofprivacy.org/wp-content/uploads/Wolf-and-Polonetsky-An-Updated-Privacy-Paradigm-for-the-%E2%80%9CInternet-of-Things%E2%80%9D-11-19-2013.pdf*.

YaPing, C. et al. (2014), "Influence of characteristics of the Internet of Things on consumer purchase intention", Social Behavior and Personality, Vol. 42/2: 321-330.

Yared, P. (2013), "2013: The Internet of things, delivered via smartphone", VentureBeat, 2 de enero de 2013, *http://venturebeat.com/2013/01/02/internet-of-things-via-smartphone/* (acceso el 15 de abril de 2015).

ORGANIZACIÓN PARA LA COOPERACIÓN Y EL DESARROLLO ECONÓMICOS (OCDE)

La OCDE constituye un foro único en su género, donde los gobiernos trabajan conjuntamente para afrontar los retos económicos, sociales y medioambientales que plantea la globalización. La OCDE está a la vanguardia de los esfuerzos emprendidos para ayudar a los gobiernos a entender y responder a los cambios y preocupaciones del mundo actual, como el gobierno corporativo, la economía de la información y los retos que genera el envejecimiento de la población. La Organización ofrece a los gobiernos un marco en el que pueden comparar sus experiencias políticas, buscar respuestas a problemas comunes, identificar buenas prácticas y trabajar en la coordinación de políticas nacionales e internacionales.

Los países miembros de la OCDE son: Alemania, Australia, Austria, Bélgica, Canadá, Chile, Corea, Dinamarca, Eslovenia, España, Estados Unidos de América, Estonia, Finlandia, Francia, Grecia, Hungría, Irlanda, Islandia, Israel, Italia, Japón, Luxemburgo, México, Noruega, Nueva Zelanda, Países Bajos, Polonia, Portugal, Reino Unido, República Checa, República Eslovaca, Suecia, Suiza y Turquía. La Unión Europea participa en el trabajo de la OCDE.

Perspectivas de la OCDE sobre la economía digital 2015

Índice

Capítulo 1. Descripción general de la economía digital
Capítulo 2. Fundamentos de la economía digital
Capítulo 3. Una economía digital en expansión
Capítulo 4. Principales tendencias de las políticas y la regulación en materia de comunicaciones
Capítulo 5. La confianza en la economía digital: seguridad y privacidad
Capítulo 6. Nuevos desafíos: el Internet de las cosas

La versión original de esta obra fue publicada originalmente por la OCDE en inglés y francés con los títulos:

OECD Digital Economy Outlook 2015/ Perspectives de l'économie numérique de l'OCDE 2015 © 2015, Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), París.

Consulte esta publicación original en inglés en línea: *http://dx.doi.org/10.1787/9789264232440-en*

Consulte esta publicación original en francés en línea: *http://dx.doi.org/10.1787/9789264243767-fr*

Consulte esta publicación en español en línea: *http://dx.doi.org/10.1787/9789264259256-es*

Esta traducción se publica por acuerdo con la OCDE. No es una traducción oficial de la OCDE.

www.oecdbookshop.org - librería en línea de la OCDE.

www.oecd-ilibrary.org - plataforma que reúne todos los libros, publicaciones periódicas y bases de datos de la OCDE.

www.oecd.org/oecddirect - servicio de aviso de títulos de la OCDE.