Perspectivas de la OCDE sobre la Economía Digital 2017



OCDE

Traducido por Asociación de Internet.mx

Perspectivas de la OCDE sobre la Economía Digital 2017

Esta traducción se publica con la autorización de la OCDE. No es una traducción oficial de la OCDE. La calidad de la traducción y su coherencia con el texto original de la obra, son responsabilidad exclusiva del (de los) autor (es) de la traducción. En caso de discrepancia entre la obra original y la traducción, solo se considerará válido el texto de la obra original.

OCDE
MEJORES POLÍTICAS PARA UNA VIDA MEJOR

Traducido por Asociación de Internet.mx

El presente documento, así como los datos y mapas que contiene, se entienden sin perjuicio del estado o soberanía sobre cualquier territorio, de la delimitación de límites y fronteras internacionales, y del nombre de cualquier territorio, ciudad o área.

Publicado originalmente por la OCDE en inglés bajo el título:
OECD Digital Economy Outlook 2017.
© 2017 OECD

© 2018 Asociación Mexicana de Internet, A.C. para esta edición en español.

Traducción: Karsa Capacitación Empresarial, S.C.
Revisión técnica: Asociación de Internet .MX
Coordinación editorial: Centro de la OCDE en México para América Latina

La OCDE no garantiza la exacta precisión de esta traducción y no se hace de ninguna manera responsable de cualquier consecuencia por su uso o interpretación.

Los datos estadísticos de Israel los suministran las autoridades israelíes correspondientes bajo la responsabilidad de estas mismas. El uso de dichos datos por parte de la OCDE se realiza sin perjuicio de la situación de los Altos del Golán, Este de Jerusalén y los asentamientos israelíes en Cisjordania, en los términos del derecho internacional.

Créditos de las fotos: Maro Haas.

Presentación a la edición en español

El diálogo continuo entre la tecnología y nuestro discurrir cotidiano es el signo de nuestros tiempos. Ante esta realidad, pensar la economía digital como una mera categoría de la economía general no es otra cosa que un anacronismo. Hoy en día la economía es *digital. Los avances tecnológicos ofrecen ventajas tangibles a los países (y su gente) que decidida y metódicamente han impulsado la adopción de las tecnologías de la información, la comunicación, y el internet en todos los sectores sociales y productivos.*

Para el mejor aprovechamiento de la tecnología en beneficio de las sociedades, es necesaria una adecuada coordinación entre actores públicos y privados para el diseño, despliegue e implementación de políticas públicas que tengan como prioridad el desarrollo y expansión de la economía digital. Considerando, además, que la adopción y eventual inmersión en los ecosistemas digitales de personas, empresas y gobiernos no ocurre de manera uniforme, dicha coordinación debe servir para que la inmensa cantidad de información generada por las nuevas tecnologías derive en beneficios para los sectores tradicionales que nacieron antes de la era digital, así como a poblaciones marginadas, estudiantes, grupos vulnerables, e instituciones gubernamentales que deben responder a demandas crecientes, entre otros.

Los retos y oportunidades relacionados con el advenimiento de nuevos modelos de negocios, los efectos sociales de la interrelación entre personas y dispositivos, la adjudicación de personalidad a invenciones humanas que hace tan solo unos años eran inconcebibles, hoy son una realidad a través de las criptomonedas, la inteligencia artificial, el internet de las cosas y la obtención y procesamiento de inmensas cantidades de datos en tiempo real. Hoy más que nunca es necesario hacer patente la colaboración multisectorial para afrontar un futuro de grandes retos, que conlleva aún mayores promesas.

Para la Asociación de Internet .MX es un orgullo seguir contribuyendo a la creación de un mundo digital, de la mano de organismos visionarios como lo es la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos, y con la colaboración de agentes de cambio como Amazon MX, Davara Abogados, Facebook MX, Google MX y MCM Telecom, que patrocinaron la publicación de esta obra en español.

Esperamos que esta traducción contribuya a tocar más conciencias que nos permitan sumar adeptos para una economía digital más dinámica, fuerte y de beneficios ampliados y compartidos.

Asociación de Internet .MX

Prólogo

La publicación bienal de las Perspectivas de la OCDE sobre la Economía Digital *examina y documenta las evoluciones y las oportunidades y desafíos emergentes en la economía digital. Destaca cómo los países de la OCDE y las economías asociadas están aprovechando las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) e Internet para cumplir sus objetivos de política pública. A través de evidencia comparativa, informa a los responsables de las políticas de las prácticas regulatorias y las opciones de políticas para ayudar a maximizar el potencial de la economía digital como un motor para la innovación y el crecimiento inclusivo. Esta segunda edición de las Perspectivas de la OCDE sobre la Economía Digital ofrece una visión holística de las tendencias convergentes, los desarrollos de políticas y los datos sobre la oferta y la demanda de la economía digital, e ilustra cómo la transformación digital está afectando a las economías y a las sociedades.*

Las Perspectivas de la OCDE sobre la Economía Digital 2017 *han sido preparadas por el Secretariado de la OCDE bajo la dirección del Comité sobre la Política de la Economía Digital ("Committee on Digital Economy Policy", CDEP) de la OCDE, presidido por Wonki Min (Corea). Se ha beneficiado del aporte de los delegados para el Comité y sus Grupos de Trabajo en la Política de Servicios de Infraestructura de Comunicaciones ("Communications Infrastructure Services Policy", CISP), en la Medición y Análisis de la Economía Digital ("Measurement and Analysis of the Digital Economy", MADE) y en la Seguridad y Privacidad en la Economía Digital ("Security and Privacy in the Digital Economy", SPDE). Una gran parte de su contenido se basa en las respuestas por parte de los países de la OCDE y las economías asociadas al cuestionario de políticas de las* Perspectivas de la OCDE sobre la Economía Digital 2016.

Las Perspectivas de la OCDE sobre de la Economía Digital 2017 *fueron elaboradas por la División de Política de Economía Digital en la Dirección de Ciencia, Tecnología e Innovación de la OCDE. Se produjeron bajo la dirección/coordinación de David Gierten, con la asistencia de Cristina Serra Vallejo. Los autores incluyen, en orden alfabético a: Laurent Bernat, Frederic Bourassa, Anne Carblanc, Lauren Crean, Michael Donohue, Marie-Lou Dupont, David Gierten, Gaël Hernandez, Bong Soo Keum, Elif Koksal-Oudot, Molly Lesher, Pierre Montagnier, Sam Paltridge, Karine Perset, Lorrayne Porciuncula, Giorgio Presidente, Christian Reimsbach-Kounatze, Elettra Ronchi, Carthage Smith, Cristina Serra Vallejo, Vincenzo Spiezia, Jan Tscheke, Verena Weber, Jeremy West y Yuki Yokoromi. Los autores externos del capítulo 7 son Primavera De Filippi, Cyrus Hodes y Nicolas Miailhe. El trabajo editorial fue realizado por Jennifer Alain, Janine Treves, Angela Grossmann y por la Dirección de Relaciones Públicas y Comunicaciones de la OCDE. Sarah Ferguson y María Castaño brindaron ayuda en el formato.*

Finalmente, se agradecen los datos y la ayuda proporcionados por Airbnb, Akamai, General Motors, Neftcraft y Teligen, una división de Strategy Analytics Ltc., así como la ayuda de otros colegas en la OCDE que han proporcionado datos para el análisis.

El 27 de julio de 2017, el Comité de la OCDE sobre la Política de la Economía Digital (CDEP) ha desclasificado las Perspectivas de la OCDE sobre la Economía Digital 2017, *mediante un procedimiento escrito y ha sido elaborado para su publicación por parte del Secretariado de la OCDE.*

Índice

Resumen ejecutivo 13

Lista de acrónimos, abreviaturas y unidades de medida 17

Parte I
Políticas

Capítulo 1. **Pasando a la tecnología digital** 23

La transformación digital ocupa un lugar destacado en la agenda global 24
La transformación digital de la economía y la sociedad 26
Política clave y elementos básicos de medición para la transformación digital 30
El estado actual de las estrategias digitales nacionales (NDS) 38

Nota 42
Referencias 43
Anexo 1.A1. Desafíos para lograr los objetivos de la política para desarrollos digitales 44
Anexo 1.A2. Declaración ministerial sobre la economía digital: innovación, crecimiento y prosperidad social (“Declaración de Cancún”) 45

Capítulo 2. **Política y regulación** 49

Introducción 50
Acceso y conectividad 51
Uso y habilidades 67
Innovación, aplicaciones y transformación 80
Los riesgos digitales y la confianza 96

Notas 113
Referencias 115
Anexo 2.A1. Fusiones seleccionadas en comunicaciones, aproximadamente USD $500 millones o más, 2014-16 119
Anexo 2.A2. Reguladores reunidos 120
Anexo 2.A3. Ofertas tipo Roam en casa 2016 122

Parte II
Tendencias

Capítulo 3. **Acceso y conectividad** 127
Introducción 128
Tendencias en el sector de TIC 129
Mercados de comunicaciones 147
Redes de banda ancha 150
El Internet de las Cosas 164
Notas 172
Referencias 173

Capítulo 4. **Uso y habilidades de TIC** 175
Introducción 176
Uso de TIC 177
Habilidades de TIC 193
Notas 210
Referencias 213

Capítulo 5. **Innovación, aplicaciones y transformación** 215
Introducción 216
Innovación digital en modelos de negocio y mercados 217
Expansión de aplicaciones y servicios digitales 229
Transformación digital de trabajos y comercio 250
Notas 262
Referencias 264

Capítulo 6. **Riesgo Digital y Confianza** 273
Introducción 274
El papel de los riesgos digitales y la confianza en la adopción de tecnologías y aplicaciones digitales 276
Tendencias en los incidentes que afectan la confianza en la economía digital 288
Crear y reforzar la confianza en la economía digital 300
Notas 318
Referencias 322

Capítulo 7. **Perspectiva tecnológica** 329
Introducción 330
Inteligencia artificial 331
Cadena de bloques 345
Bitcoin 346
Notas 359
Referencias 360

Tablas

1.1. Clasificación prioritaria de objetivos de políticas para desarrollos digitales 40
1.2. Gobernabilidad de la estrategia digital nacional 41
1.3. Objetivos de la estrategia digital nacional y avance en su implementación 42

1.A1.1. Desafíos principales para lograr los objetivos de la política para desarrollos digitales . . . 44
1.A1.2. Los tres principales retos por objetivo de política . . . 44
2.1. Características principales de las incubadoras y aceleradoras . . . 66
2.2. Obstáculos para la adopción del seguro contra riesgos . . . 101
3.1. Ofertas comerciales y planes de precios para redes de baja potencia y de gran amplitud . . . 171
4.1. Diez principales trabajos que se les dificulta cubrir a los empleadores, 2016 . . . 197
5.1. Los 15 líderes principales de la capitalización del mercado de Internet, 1995 y 2017 . . . 227
5.2. Participación e ingreso en los mercados de plataformas en los Estados Unidos . . . 257
6.1. Costos de todos y de los incidentes más perjudiciales experimentados en los últimos 12 meses, Reino Unido, 2016 . . . 294

Figuras

1.1. Condiciones marco de la transformación digital . . . 31
1.2. Acceso a infraestructuras digitales . . . 32
1.3. Uso empresarial de las tecnologías digitales . . . 33
1.4. Uso de tecnologías digitales por parte de los usuarios de Internet . . . 34
1.5. Habilidades digitales, enseñanza superior y capacitación . . . 35
1.6. Innovaciones relacionadas con las TIC . . . 36
1.7. Seguridad y confianza digital . . . 37
1.8. Digitalización y sociedad . . . 38
2.1. Políticas de apoyo al crecimiento del sector de TIC . . . 64
2.2. Iniciativas políticas para apoyar el crecimiento del sector de TIC . . . 64
2.3. Políticas para apoyar el uso de TIC . . . 68
2.4. Políticas para promover la adopción de TIC por parte de las administraciones públicas . . . 69
2.5. Políticas para mejorar las habilidades de TIC . . . 76
2.6. Políticas de apoyo a la innovación . . . 82
2.7. Políticas para promover aplicaciones y servicios digitales . . . 86
2.8. Número de países que adoptan estrategias nacionales de seguridad digital . . . 98
2.9. Políticas para fortalecer la seguridad digital . . . 98
2.10. Políticas para promover la privacidad . . . 104
3.1. Crecimiento en el valor agregado del sector de TIC y sus subsectores en el área de la OCDE . . . 130
3.2. Valor agregado del sector y subsectores de TIC, 2015 . . . 131
3.3. Evolución de la participación del valor agregado del sector de TIC . . . 132
3.4. Crecimiento del empleo en el sector de TIC y sus subsectores en el área de la OCDE . . . 132
3.5. Empleo en el sector de TIC y sus subsectores, 2015 . . . 133
3.6. Evolución del porcentaje de TIC en el empleo total . . . 134
3.7. Valor agregado y empleo en el sector de TIC justificados por filiales extranjeras, 2015 . . . 134
3.8. Crecimiento de las industrias manufactureras de TIC . . . 135
3.9. Crecimiento de las industrias de servicios de TIC . . . 136
3.10. Mercado mundial de semiconductores por región . . . 137
3.11. Tendencias en las inversiones de capital de riesgo en Estados Unidos . . . 138
3.12. Comercio en productos de TIC . . . 139

3.13. Comercio de productos de TIC en comparación con el comercio global 139
3.14. Diez principales exportadores mundiales de productos de TIC 140
3.15. Exportaciones mundiales de productos de TIC por categoría de producto de TIC 141
3.16. Exportaciones de servicios de TIC 141
3.17. OCDE y los principales exportadores de servicios de TIC 142
3.18. Los diez principales exportadores mundiales de servicios de TIC 142
3.19. TIC y gasto empresarial total en intensidades de investigación y desarrollo, 2015 143
3.20. BERD en el sector de TIC, 2015 144
3.21. Especialización en patentes relacionadas con TIC, 2012-15 145
3.22. Porcentaje de los 20 principales solicitantes en los diseños relacionados con audiovisuales y con TIC, 2006-09 y 2011-14 145
3.23. Marcas registradas relacionadas con TIC, los mejores 20 solicitantes, 2006-09 y 2011-14 146
3.24. Tendencias en los ingresos y la inversión en telecomunicaciones 148
3.25. Tendencias en las rutas de acceso 148
3.26. Inversión en telecomunicaciones como porcentaje de los ingresos 150
3.27. Suscripciones de banda ancha fija por cada 100 habitantes, por tecnología, diciembre de 2016 151
3.28. Suscripciones de banda ancha fija por cada 100 habitantes, aumento del porcentaje, diciembre de 2015 a diciembre de 2016 151
3.29. Velocidad promedio de Akamai, T1 2016 153
3.30. Suscripciones de banda ancha fija por cada 100 habitantes, por niveles de velocidad, diciembre de 2016 154
3.31. Suscripciones de banda ancha fija y móvil, por tecnología, OCDE 157
3.32. Tendencias de la OCDE en los precios de banda ancha fija y móvil, 2013-16 159
3.33. Suscripciones de banda ancha móvil por cada 100 habitantes, diciembre de 2016 159
3.34. Los cinco países principales en el uso de datos móviles por suscripción de banda ancha móvil 162
3.35. Uso de datos móviles por suscripción de banda ancha móvil, 2016 163
3.36. Uso de datos a bordo en vehículos Chevrolet conectados 167
3.37. Adopción global del IPv6 168
3.38. Adopción del IPv6 del país 169
4.1. Conectividad de banda ancha de las empresas, por tamaño de empresa, 2016 178
4.2. Empresas con un sitio web o página de inicio, por tamaño de empresa, 2016 179
4.3. Difusión de herramientas y actividades de TIC seleccionadas en empresas, 2016 180
4.4. Uso de software de planeación de recursos empresariales, por tamaño de empresa, 2015 181
4.5. Empresas que utilizan servicios de cómputo en la nube, por tamaño de empresa, 2016 182
4.6. Empresas que realizan análisis de big data, 2016 183
4.7. Número total de robots industriales en funcionamiento en todo el mundo, 2014 185
4.8. Las diez principales industrias del porcentaje de robots industriales en uso 186
4.9. Usuarios de Internet por edad, 2016 187
4.10. Usuarios de Internet por edad y nivel educativo, 2016 188
4.11. Difusión de actividades en línea seleccionadas entre usuarios de Internet, 2016 189
4.12. Difusión de compras en línea 190
4.13. Uso de cómputo en la nube por personas en países seleccionados de la OCDE por grupo de edad, 2016 191

4.14. Personas que asistieron a un curso en línea . . . 192
4.15. Personas que usan servicios de administración electrónica, 2016 . . . 193
4.16. Habilidades de especialista en TIC . . . 196
4.17. Empresas que informaron vacantes difíciles de cubrir por especialistas en TIC . . . 198
4.18. Índices de vacantes promedio en servicios de TIC en relación con el sector empresarial total . . . 198
4.19. Publicaciones de trabajo en línea de TIC . . . 199
4.20. Vacantes en línea para profesionales de TIC en Australia . . . 200
4.21. Cambios en los salarios en relación con la productividad laboral, 2001-16 . . . 201
4.22. Empleo de especialistas en TIC en toda la economía, 2016 . . . 201
4.23. Especialistas en TIC por género, 2016 . . . 202
4.24. Titulados de estudios superiores en Tecnologías de la Información y las Comuinicaciones, 2015 . . . 203
4.25. Investigadores en el sector de TIC . . . 203
4.26. Usuarios diarios de búsqueda de comunicación e información, y de software de productividad de oficina en el trabajo, 2012 . . . 204
4.27. Demanda de habilidades genéricas en TIC (CIS) por país . . . 205
4.28. Demanda de habilidades genéricas en TIC (OPS) por país . . . 206
4.29. Trabajadores que usan OPS en el trabajo diariamente, 2012 . . . 206
4.30. Correlaciones entre la intensidad de TIC (OPS) y la frecuencia de otras tareas/actividades por nivel de habilidad, 2012 . . . 208
4.31. Robots industriales, aplicaciones y ocupaciones . . . 209
5.1. Inversión en TIC por activo fijo, 2015 . . . 218
5.2. Evolución de las inversiones en TIC . . . 219
5.3. Dinamismo empresarial en los sectores que producen TIC, que usan TIC y otros sectores . . . 220
5.4. Tendencias en las inversiones de capital de riesgo . . . 222
5.5. Carga administrativa en las empresas emergentes, 2013 . . . 223
5.6. La confluencia de las tecnologías clave que permite la transformación digital industrial . . . 225
5.7. Mercados de plataformas en línea . . . 229
5.8. Uso de plataformas en línea para servicios de economía “colaborativa”, 2016 . . . 229
5.9. Adopción de programas de salud móvil por tipo, 2015 . . . 235
5.10. Uso de servicios de administración electrónica por parte de personas y empresas en países de la OCDE . . . 244
5.11. Disponibilidad y accesibilidad de datos gubernamentales abiertos, 2017 . . . 245
5.12. Funcionarios gubernamentales más seguidos en Twitter, 2017 . . . 246
5.13. Crecimiento calculado del empleo debido al crecimiento en capital de TIC . . . 252
5.14. Anfitriones de Airbnb y noches alojadas en los Estados Unidos y en los principales mercados europeos . . . 254
5.15. Usuarios registrados en Upwork y Freelancer . . . 255
5.16. Productos y servicios de TIC en las exportaciones de manufactura . . . 260
5.17. Índice de Restricciones al Comercio de Servicios de la OCDE, 2016 . . . 262
6.1. reocupaciones sobre las actividades en línea que se registran para proporcionar publicidad personalizada, 2016 . . . 280
6.2. Las preocupaciones de seguridad impidieron a los usuarios de Internet realizar ciertas actividades . . . 282
6.3. Las preocupaciones de seguridad y privacidad impidieron que las personas usaran el cómputo en la nube, 2014 . . . 283
6.4. Motivos por los cuales las empresas no usan el cómputo en la nube, 2014 . . . 286
6.5. Uso limitado de los servicios de cómputo en la nube debido a las dificultades de las empresas para cambiar los proveedores de servicios, 2014 . . . 287

6.6. Incidentes de seguridad digital experimentados por las empresas, 2010 o posterior . . . 289
6.7. Incidentes de seguridad digital experimentados por personas, 2015 o posterior . . . 290
6.8. Evolución del ancho de banda utilizado para los mayores ataques de negación de servicios . . . 292
6.9. Personas que han experimentado violaciones de privacidad en los últimos tres meses . . . 295
6.10. Personas que brindan su información personal en Internet, 2016 . . . 297
6.11. Uso comercial de big data por fuente de datos e industria en la UE28, 2016 . . . 298
6.12. Personas que han sufrido una pérdida financiera por pagos fraudulentos en línea en los últimos tres meses . . . 299
6.13. Personas que han sufrido una pérdida financiera por phishing/pharming en los últimos tres meses . . . 300
6.14. Personas que gestionan el uso de su información personal en Internet, 2016 . . . 302
6.15. Implementación extensiva del cifrado por parte de las empresas de todo el mundo . . . 303
6.16. Servidores protegidos por país de alojamiento, marzo de 2017 . . . 304
6.17. Tendencias en las claves OpenPGP de reciente creación . . . 305
6.18. Cantidades diarias de usuarios que se conectan directamente de todos los países, septiembre de 2011 a agosto 2017 . . . 305
6.19. Tendencias en la cantidad de expertos en privacidad y seguridad certificados/profesionales . . . 308
6.20. Vacantes y contrataciones de analistas de seguridad de la información en Estados Unidos . . . 309
6.21. Empresas que cuentan con una política de seguridad de TIC formalmente definida por tamaño, 2015 . . . 313
6.22. Empresas que cuentan con una política formal para gestionar riesgos de privacidad digital, 2015 . . . 315
7.1. Transacciones de Bitcoin confirmadas por día . . . 347

Siga las publicaciones de la OCDE en los siguientes enlaces:

http://twitter.com/OECD_Pubs

http://www.facebook.com/OECDPublications

http://www.linkedin.com/groups/OECD-Publications-4645871

http://www.youtube.com/oecdilibrary

http://www.oecd.org/oecddirect/

Este libro cuenta con StatLinks

¡Un servicio que entrega archivos de Excel® desde la página impresa!

Busque los *StatLinks* en la parte inferior de las tablas o gráficos en este libro. Para descargar la hoja de cálculo Excel® correspondiente, simplemente escriba el enlace en su navegador de Internet, comenzando con el prefijo *http://dx.doi.org*, o haga clic en el enlace de la edición del libro electrónico.

Resumen ejecutivo

Los gobiernos están despertando a las oportunidades y desafíos generados por la transformación digital

Con su potencial para dar vida a las economías, la transformación digital ocupa ahora un lugar destacado en la agenda global. Los países de la OCDE han establecido sus objetivos en la Reunión Ministerial sobre la Economía Digital de Cancún 2016. Para maximizar los beneficios de la transformación digital para la innovación, el crecimiento y la prosperidad social, ellos centran sus esfuerzos en las implicaciones políticas de la transformación digital, mejorando la medición y desarrollando un marco de políticas integradas para un enfoque global y unánime a nivel gubernamental. A pesar del buen avance en la implementación de las estrategias digitales nacionales ("national digital strategies", NDSs) en toda la OCDE, la coordinación sigue siendo un desafío importante. Solamente unos cuantos países han cobrado la coordinación de sus NDS a un funcionario u organismo de alto nivel dedicado a asuntos digitales.

A pesar de los efectos continuos de la crisis, los servicios de tecnología de la información continúan creciendo y estimulando una perspectiva positiva

Debido a la crisis económica mundial, el valor agregado en el sector de tecnología de la información y las comunicaciones (TIC) en su conjunto ha disminuido en la OCDE, conforme al valor agregado total. En el sector de TIC, sin embargo, el valor agregado en los servicios de telecomunicaciones y en la fabricación de computadoras y productos electrónicos ha disminuido, mientras que ha aumentado en servicios de tecnología de la información (TI), y se ha mantenido constante en la publicación de software. Se espera que estas tendencias contrastantes que se reflejan en el empleo de TIC de la OCDE, continúen en los próximos años a medida que la participación de la inversión de capital de riesgo en las TIC, un indicador de las expectativas comerciales, vuelva a su pico máximo del año 2000. El sector de TIC sigue siendo un factor clave de innovación, representando la mayor parte del gasto empresarial de la OCDE en investigación y desarrollo, y más de un tercio del total de solicitudes de patentes en todo el mundo.

El rápido desarrollo, las infraestructuras de comunicación y los servicios se están actualizando para una nueva oleada de datos

El crecimiento en los mercados de comunicación está impulsado por la demanda y, en muchos países, por marcos regulatorios adaptados que estimulan la competencia, la innovación y la inversión. Las inversiones en telecomunicaciones como parte de los ingresos han aumentado y los operadores siguen desplegando fibra óptica en sus redes. Tanto para la banda ancha fija como para la móvil, los precios promedio han disminuido y las suscripciones han aumentado, mientras que el uso de datos móviles crece exponencialmente en algunos

países. La convergencia en las telecomunicaciones y la radiodifusión impulsa fusiones y adquisiciones, y desencadena revisiones de los marcos regulatorios y las instituciones. Las velocidades de banda ancha de 1 Gigabit por segundo (Gbps) ya no son atípicas y las primeras ofertas comerciales de 10 Gbps se están implementando en vista de una nueva oleada de datos, como la de vehículos conectados y autónomos.

El uso de TIC sigue creciendo, pero continúa distribuyéndose de forma desigual entre los países, así como entre las empresas y las personas

El uso promedio de TIC entre las personas ocupa un nuevo lugar destacado pero aun desigualmente distribuido en todos los países y grupos sociales, en particular para el uso más sofisticado de Internet móvil, como las compras o la banca en línea. Las personas de la tercera edad y los que tienen menos estudios son los más rezagados. Los gobiernos se centran en la formación profesional, la educación primaria o secundaria y el gasto público objetivo en dispositivos y conectividad en las escuelas. Mientras tanto, los usuarios están preocupados por la seguridad y la privacidad en línea, que son barreras clave para el uso de Internet, incluyendo las personas que cuentan con más estudios. Entre las compañías, las pequeñas y medianas empresas (PyME) se están quedando rezagadas en el uso básico y más avanzado de TIC. El uso del cómputo en la nube y del análisis del *big data* está creciendo rápidamente, aunque desde una base pequeña. Los robots se utilizan cada vez más en la producción, pero se concentran en algunos países hasta el momento.

La innovación digital y los nuevos modelos empresariales impulsan la transformación, incluyendo los empleos y el comercio

La innovación impulsada por los datos, los nuevos modelos empresariales y las aplicaciones digitales están cambiando el funcionamiento de la ciencia, los gobiernos, las ciudades y sectores como el de salud y la agricultura. Las políticas para apoyar la innovación digital tienden a centrarse en las redes de innovación, el acceso a las finanzas y la (re) utilización de datos, pero prestan menos atención a la inversión en las TIC, capital con base en el conocimiento y análisis de datos. Los efectos de la transformación digital se manifiestan en la destrucción de empleos y la creación en diferentes sectores, la aparición de nuevas formas de trabajo y un nuevo panorama comercial, en particular para los servicios. En respuesta, muchos gobiernos están revisando las leyes laborales y los acuerdos comerciales.

El uso efectivo de las TIC en la vida y para el trabajo requiere más habilidades especializadas y genéricas de las TIC, complementadas con mejores habilidades fundamentales

El uso efectivo de las TIC en la vida y para el trabajo requiere habilidades adecuadas. El "personal de TI" ocupa el segundo lugar entre los diez principales puestos de trabajo que les cuesta trabajo cubrir a los empleadores, especialmente en servicios, aunque la escasez de habilidades de especialistas en TIC parece limitada a solo unos cuantos países, al menos en Europa. Mientras tanto, las habilidades genéricas para las TIC son insuficientes entre muchos trabajadores que usan las TIC todos los días, al igual que las habilidades fundamentales para las TIC, como la resolución de problemas y la comunicación, que son cada vez más necesarias para adaptarse a los trabajos cambiantes. Algunos países están implementando programas para que coincidan con las prioridades actuales de capacitación en TIC con las necesidades de habilidades esperadas, pero solo unos cuantos han adoptado una estrategia integral de habilidades para las TIC hasta la fecha.

Las preocupaciones sobre la seguridad y privacidad digital restringen la adopción de las TIC y las oportunidades comerciales

Con la intensidad cada vez mayor en el uso de las TIC, las empresas y las personas se enfrentan a un mayor riesgo de seguridad y privacidad digital. Las PyME, en particular, necesitan introducir o mejorar las prácticas digitales de gestión del riesgo de seguridad. Muchos países responden con estrategias nacionales de seguridad digital, pero hasta el momento, pocos tienen una estrategia nacional de privacidad. Mientras tanto, los riesgos de privacidad se suman a las preocupaciones de los consumidores sobre el fraude en línea, los mecanismos de satisfacción y la calidad de los productos en línea, que limitan la confianza y pudieran ralentizar el crecimiento del comercio electrónico entre los negocios y el consumidor. La mayoría de las políticas de protección al consumidor todavía se centran generalmente en la confianza en el comercio electrónico y solo comienzan a lidiar con los nuevos problemas que surgen en los mercados de plataformas de pares.

Las promesas de la inteligencia artificial van acompañadas de importantes cuestiones políticas y éticas

La inteligencia artificial (IA) se está generalizando, permitiendo que las máquinas realicen funciones cognitivas similares a las humanas. Mejorados por el aprendizaje automático, el *big data* y el cómputo en la nube, los algoritmos pueden identificar patrones cada vez más complejos en grandes conjuntos de datos y ya superan a los humanos en algunas funciones cognitivas. Aunque promete ganancias en eficiencia y productividad, la IA puede amplificar los desafíos políticos existentes y plantear nuevas cuestiones políticas y éticas, por ejemplo, en relación con sus posibles efectos sobre el futuro del trabajo y el desarrollo de habilidades, o sus implicaciones para la supervisión y transparencia, responsabilidad, obligación, así como seguridad y protección.

El potencial de la cadena de bloques depende de la lucha con obstáculos técnicos y desafíos políticos

La cadena de bloques permite transacciones sin ninguna parte confiable. Bitcoin, por ejemplo, una moneda virtual con base en la cadena de bloques, opera independientemente de cualquier banco central o cualquier otra institución financiera. Más allá del bitcoin, las aplicaciones de la cadena de bloques crean oportunidades en muchas áreas, incluso en los sectores financiero y público, la educación y el Internet de las Cosas, al reducir los costos de transacción, facilitar la rendición de cuentas y posibilitar la ejecución garantizada a través de contratos inteligentes. Gran parte de este potencial todavía depende de lidiar con obstáculos técnicos y desafíos políticos como la forma de hacer cumplir la ley en ausencia de algún intermediario, o cómo y a quién imputar responsabilidad legal por agravios causados por sistemas basados en la cadena de bloques.

Lista de acrónimos, abreviaturas y unidades de medida

AGI	Inteligencia artificial general
AI	Inteligencia artificial
ANI	Inteligencia artificial estrecha
APEC	Foro de Cooperación Económica Asia-Pacífico
APNIC	Centro de Información de la Red Asia-Pacífico
ARCEP	Autorité de régulation des communications électroniques et des postes
ASI	Superinteligencia artificial
ATP	Proveedor de tecnología agrícola
B2B	Negocio a negocio
B2C	Negocio a consumidor
BDA	Análisis de *big data*
BERD	Gasto empresarial en investigación y desarrollo
BEREC	Organismo de Reguladores Europeos de Comunicaciones Electrónicas
BRIICS	Brasil, Federación Rusa, India, Indonesia, China y Sudáfrica
CAIP	Programa Canadiense de Aceleradoras e Incubadoras
CBPR	Reglas de privacidad transfronteriza
CIGI	Centro para la Innovación en Gobernabilidad Internacional
CIS	Búsqueda de comunicación e información
CISO	Director de seguridad de la información
CNIL	Commission nationale de l'informatique et des libertés (Francia)
CNMC	Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia (España)
CRC	Comisión de Regulación de Comunicaciones (Colombia)
CRM	Gestión de relaciones con los clientes
CRTC	Comisión Canadiense de Radio-Televisión y Telecomunicaciones
CSIRT	Equipo de Respuesta a Incidentes de Seguridad Informática
CSN	Red del centinela del consumidor (Estados Unidos)
DARPA	Agencia de Proyectos de Investigación Avanzada de Defensa
DDI	Innovación impulsada por datos
DDoS	Negación del servicio distribuido
DEO	*Perspectivas de la OCDE sobre la Economía Digital*
DESI	Índice de la Economía y Sociedad Digitales (Unión Europea)
DoS	Negación del servicio

DSL	Línea digital del suscriptor
EDI	Intercambio electrónico de datos
EEE	Espacio Económico Europeo
EHR	Carnet de salud electrónico
EPO	Oficina Europea de Patentes
ERP	Planeación de recursos empresariales
EUIPO	Oficina de Propiedad Intelectual de la Unión Europea
FCC	Comisión Federal de Comunicaciones (Estados Unidos)
FIRST	Foro de Respuesta a Incidentes y Equipo de Seguridad
FTC	Comisión Federal de Comercio (Estados Unidos)
GATS	Acuerdo General sobre el Comercio de Servicios
GATT	Acuerdo General sobre Aranceles Aduaneros y Comercio
GB	Gigabyte
GBP	Libra esterlina
Gbps	Gigabits por segundo
GDPR	Reglamento General de Protección de Datos (Unión Europea)
GM	General Motors
GPS	Sistema de Posicionamiento Global
I+D	Investigación y desarrollo
IAPP	Asociación Internacional de Profesionales de la Privacidad
ICPEN	Red Internacional de Protección al Consumidor y Aplicación de la Ley
IMR	Telefonía móvil en itinerancia internacional
IoT	Internet de las Cosas
IP	Protocolo de Internet
IP5	Las Cinco [Oficinas] de Propiedad Intelectual
IPv6	Protocolo de Internet versión 6
ISP	Proveedor de Servicios de Internet
IVA	Impuesto al valor agregado
JPO	Oficina de Patentes de Japón
kb	kilobit
kB	kilobyte
KBC	Capital basado en el conocimiento
kbps	kilobits por segundo
KIPO	Oficina de Propiedad Intelectual Coreana
km	kilómetro
KRW	Wong coreano
LAN	Red de área local
LINX	London Internet Exchange
LPWA	De baja potencia, de área amplia

LTE	Evolución a largo plazo
LTE-M	Evolución a largo plazo para máquinas
M&A	Fusión y adquisición
M2M	Máquina a máquina
MB	Megabyte
Mbps	Megabits por segundo
MHz	Megahertz
MNO	Operador de red móvil
MOU	Memorándum de entendimiento
MVNO	Operador de red virtual móvil
NAICS	Sistema de Clasificación de la Industria de América del Norte
NCSA	Alianza Nacional de Ciberseguridad (Estados Unidos)
NDS	Estrategia digital nacional
NIS	Nueva Shekel israelí
OAIC	Oficina del Comisionado de Información de Australia
OBD	Diagnóstico a bordo
OGD	Datos abiertos gubernamentales
OMC	Organización Mundial del Comercio
OPS	Software de productividad de la oficina
OTT	Ajustes de excesos
P2P	Punto a punto
PB	Petabyte
PET	Tecnología que mejora la privacidad
PGP	Privacidad Bastante Buena
PIAAC	Programa para la Evaluación Internacional de Competencias de Adultos
PIB	Producto interno bruto
PPP	Asociación público-privada
PSI	Información del sector público
PSTRE	Resolución de problemas en ambientes ricos en tecnología
PyME	Pequeña y mediana empresa
RCD	Diseños comunitarios registrados (Unión Europea)
RFID	Identificación de radiofrecuencia
RLAH	Tipo Roam en casa
SCM	Gestión de la cadena de suministro
SIPO	Oficina de Propiedad Intelectual del Estado de la República Popular de China
SSL	Capa de conexión segura
STEM	Ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas
STRI	Índice de Restricción del Comercio de Servicios

TI	Tecnologías de la información
TIC	Tecnologías de la Información y las Comunicaciones
TiVA	Comercio de valor agregado
TLC	Tratado de libre comercio
Tor	The Onion Router
TSM	Mercado Único de Telecomunicaciones
UE	Unión Europea
USD	Dólar de los Estados Unidos
USPTO	Oficina de Patentes y Marcas Registradas de los Estados Unidos
USTR	Representante de Comercio de los Estados Unidos
VC	Capital de riesgo
VoD	Video bajo demanda
VoIP	Voz sobre Protocolo de Internet
VoLTE	Voz sobre Evolución a Largo Plazo

PARTE I

Políticas

Capítulo 1

Pasando a la tecnología digital

La transformación digital ocupa un lugar destacado en la agenda global y los países de la OCDE trabajan para que la transformación funcione para la economía y la sociedad. Este capítulo ofrece una introducción a la transformación digital, con un análisis sobre cómo afecta a múltiples áreas de la política, una presentación de políticas clave y elementos básicos de medición que pueden considerarse para el desarrollo de un marco de políticas integradas, y un análisis del estado actual de las estrategias digitales nacionales que se están implementando en toda la OCDE.

Los datos estadísticos de Israel los suministran las autoridades israelíes correspondientes bajo la responsabilidad de estas mismas. El uso de dichos datos por parte de la OCDE se realiza sin perjuicio de la situación de los Altos del Golán, el Este de Jerusalén y los asentamientos israelíes en Cisjordania, en los términos del derecho internacional.

La transformación digital ocupa un lugar destacado en la agenda global

A partir de la cumbre del G7 en 2016, los eventos ministeriales de la OCDE y del G20, y hasta la Reunión Ministerial de la cumbre del G20 de 2017, la transformación digital ahora está firmemente arraigada en la agenda global. Existe un amplio reconocimiento al más alto nivel gubernamental en muchos países y entre los líderes mundiales de que la digitalización está transformando nuestras vidas. Existe un sentido igualmente generalizado de urgencia de llevar a cabo la transformación digital para lograr una prosperidad más inclusiva y sostenible.

La Reunión Ministerial de Cancún de la OCDE sobre la Economía Digital celebrada en junio de 2016 fue un parteaguas en este proceso, con ministros de 43 países coincidiendo en que la digitalización puede ser la clave para un futuro brillante, y pidiendo un enfoque integral del gobierno para desbloquear sus beneficios para el crecimiento y el bienestar, y poner en marcha una nueva era de formulación de políticas como el mejor camino para permitir que la transformación digital beneficie a todos, en todos los países.

Este primer capítulo establece el escenario para las *Perspectivas de la OCDE sobre la Economía Digital 2017*. Adelanta los principales mensajes de la Reunión Ministerial de Cancún, describe la nueva ola de tecnologías digitales que impulsa la transformación continua de las economías y las sociedades e identifica vías para entender cómo la transformación digital se manifiesta y afecta las políticas. Explora más a fondo las políticas clave y los elementos básicos de medición para la transformación digital, e investiga el estado de las estrategias nacionales actuales en este contexto.

La Reunión Ministerial de Cancún 2016 sobre la Economía Digital ha establecido la agenda de la OCDE para la transformación digital

La Reunión Ministerial de Cancún presentó un foro para analizar cómo aprovechar los beneficios económicos y sociales de la economía digital en países de diferentes niveles de desarrollo. Varios países de América Latina y el Caribe, de África y Asia se unieron a los países de la OCDE en el evento. Todos reconocieron que la transformación digital que ha estado en marcha durante varias décadas se extiende a toda la economía y sociedad en muchos países, con las infraestructuras digitales casi desplegadas por completo en la zona de la OCDE, el acceso a Internet creció del 4% al 40% de la población mundial en tan solo 20 años, y las economías emergentes y en desarrollo utilizan cada vez más las tecnologías digitales en áreas que van desde el comercio electrónico hasta la agricultura y la banca.

En general, los ministros coincidieron en que para desbloquear los beneficios de la transformación digital en curso es necesario abordar los desafíos creados por esta transformación, en particular para los empleos, las habilidades y la confianza. También destacaron la urgencia de que los gobiernos sean proactivos y adopten un enfoque de formulación de políticas mediante el cual se invite a todas las partes interesadas a desarrollar e implementar un camino claro para dar forma a la transformación digital, con base en un enfoque de política plenamente integrado. A lo largo del evento, los participantes

destacaron la necesidad de llenar el déficit de datos y medir mejor la amplitud, el ritmo y las consecuencias de la transformación digital, y la efectividad de las acciones políticas relacionadas.

Recuadro 1.1. **Los mensajes principales de la Reunión Ministerial de Cancún**

Es urgente desarrollar una visión estratégica y un enfoque de política totalmente integrado hacia la digitalización a fin de comprender mejor cómo está transformando nuestras vidas, cómo podemos desbloquear sus beneficios y cómo podemos ayudar a los que están en peligro de quedar rezagados. Al hacerlo, debemos considerar los siguientes puntos:

- La apertura de Internet impulsa el desarrollo social, económico y cultural.
- Estimular la innovación digital en toda la economía es esencial.
- Existen muchas oportunidades para mejorar las redes y los servicios mediante la convergencia de diferentes tecnologías de comunicación.
- Es fundamental garantizar que tengamos los marcos adecuados para habilitar el Internet de las Cosas del mañana.
- La confianza del consumidor es un elemento clave para impulsar el crecimiento de la economía digital.
- Gestionar la seguridad digital y el riesgo de la privacidad es necesario para la prosperidad económica y social.
- Todas las partes interesadas tienen una función que desempeñar para facilitar nuevos mercados y nuevos empleos en la era digital.
- Un mayor uso de las tecnologías digitales aumenta la demanda de nuevas habilidades.

Fuente: OCDE (2016a), "Meeting the policy challenges of tomorrow's digital economy", *www.oecd.org/internet/ministerial*.

Finalmente, los 43 países que respaldaron la Declaración Ministerial (consulte el Anexo 1.A2) se comprometieron a trabajar con la OCDE y todas las partes interesadas para:

- Ayudar a preservar la apertura fundamental del Internet al tiempo que se cumplen de forma concomitante ciertos objetivos de política pública, como la protección de la privacidad, la seguridad, la propiedad intelectual y los niños en línea, así como el refuerzo de la confianza en Internet.
- Identificar, desarrollar y activar la combinación de habilidades necesarias para permitir la participación inclusiva en una economía cada vez más digitalizada; y analizar las nuevas organizaciones del trabajo habilitados por las tecnologías digitales y sus implicaciones para la calidad del trabajo y las relaciones laborales.
- Desarrollar estrategias de privacidad y protección de datos al más alto nivel de gobierno que incorporen una perspectiva integral de la sociedad a la vez que brinden la flexibilidad necesaria para aprovechar las tecnologías digitales para el beneficio de todos; y respaldar el desarrollo de acuerdos internacionales que promuevan la privacidad efectiva y protección de datos en todas las jurisdicciones, incluso a través de la interoperabilidad entre marcos.
- Evaluar los efectos de la transformación digital en la sociedad y en todas las partes de la economía global para identificar los beneficios y desafíos esperados, y examinar cómo las estrategias y políticas nacionales pueden abordar estas transformaciones y aprovechar la innovación para ayudar a salvar las brechas digitales.

- Fortalecer la recopilación de estadísticas comparables internacionalmente sobre la adopción y el uso de infraestructuras de banda ancha y servicios digitales junto con el uso de tecnologías digitales por parte de empresas y personas en la economía y la sociedad; y contribuir al desarrollo de nuevos parámetros para la economía digital, como confianza, habilidades y flujos de datos globales.

Muchas de estas ambiciones se reafirmaron en la Reunión del Consejo Ministerial de la OCDE 2017, donde los países reconocieron específicamente la necesidad de promover y proteger el libre flujo global de información; la importancia de normas técnicas globales relevantes para el mercado; la necesidad de mejorar el diálogo internacional sobre privacidad y seguridad digital, derechos de propiedad intelectual y protección al consumidor; así como conectividad de banda ancha de alta velocidad (OCDE, 2017a).

La transformación digital de la economía y la sociedad

Desde el principio, dos pilares tecnológicos, la digitalización y la interconexión, han impulsado la transformación digital, complementada por un ecosistema creciente de tecnologías interrelacionadas. La digitalización es la conversión de una señal analógica que transporta información (p. ej., sonido, imagen, texto impreso) a bits binarios. Aunque sigue siendo costosa su digitalización o recopilación, la información se puede representar de forma universal y se puede almacenar como datos. Los datos digitales se pueden utilizar —procesados, almacenados, filtrados, rastreados, identificados, duplicados y transmitidos— de forma ilimitada por dispositivos digitales sin degradación, a velocidades muy altas y con un costo marginal insignificante. El Internet ha llevado a interconexiones crecientes que permiten que esto se produzca de forma global. En cambio, procesar y difundir información análoga es lento y la variedad de formatos (p. ej., papel, rollo de película, cintas magnéticas, etc.) limita seriamente los enlaces, las combinaciones y su reproducción. En resumen, la digitalización reduce las limitaciones físicas para compartir y explotar la información (consulte, por ejemplo, OCDE [(2015a]).

Un ecosistema de tecnologías digitales impulsa la transformación continua de las economías y las sociedades

La digitalización y la interconexión han sido fortalecidas por la capacidad de procesamiento exponencialmente creciente, con el número de transistores por pulgada cuadrada en un circuito integrado que se ha duplicado cada 18 a 24 meses, o una mejora de 10 veces en una década, durante casi 50 años (Ley de Moore). Este crecimiento está bien ilustrado por la incorporación del teléfono inteligente desde 2007 y se acelera aún más mediante la informática entregada a través de la nube como servicio. Combinado con la conectividad móvil constante, una amplia gama de nuevos productos, aplicaciones y servicios ha surgido en la última década, formando un ecosistema creciente de tecnologías y aplicaciones que, a través del uso creciente de individuos, empresas y gobiernos, está impulsando la transformación digital (OCDE, 2016b). Los componentes clave de este ecosistema son los siguientes:

- El Internet de las Cosas (IoT) que comprende dispositivos y objetos cuyo estado puede alterarse a través de Internet, con o sin la participación activa de las personas (OCDE, 2015a). Incluye objetos y sensores que recopilan datos e intercambian estos entre sí y con los humanos. Los sensores en red del IoT sirven para monitorear la salud, ubicación y actividades de personas y animales, y el estado de los procesos de producción, la eficiencia de los servicios de las ciudades y el entorno natural, entre otras aplicaciones

(OCDE, 2016c). El número de dispositivos conectados en y alrededor de los hogares de las personas en los países de la OCDE, se espera que aumente de 1 mil millones en 2016 a 14 mil millones en 2022 (OCDE, 2015a). Estos dispositivos son una fuente clave de datos que están alimentando el análisis del *big data*.

- Análisis del *big data*, el cual es un conjunto de técnicas y herramientas utilizadas para procesar e interpretar grandes volúmenes de datos generados por la creciente digitalización de contenido, la mayor supervisión de actividades humanas y la difusión del IoT (OCDE, 2015a). Se puede usar para inferir relaciones, establecer dependencias y realizar predicciones de resultados y comportamientos. Las empresas, los gobiernos y las personas tienen cada vez más acceso a volúmenes de datos sin precedentes que ayudan a informar la toma de decisiones en tiempo real mediante la combinación de una amplia gama de información de distintas fuentes. El análisis del *big data* también permite el aprendizaje automático, un impulsor de la IA.
- La lA se puede entender como máquinas que realizan funciones cognitivas similares a las humanas. Su rápida difusión está impulsada por avances recientes en el aprendizaje asistido por computadora, una disciplina de lA que identifica automáticamente los patrones en conjuntos de datos complejos. La IA está haciendo a los dispositivos y sistemas inteligentes, e inspira nuevos tipos de software y robots que actúan cada vez más como agentes autónomos, funcionando de forma mucho más independiente de las decisiones de sus creadores y operadores humanos en comparación con las máquinas que han hecho anteriormente. La lA espera ayudar a resolver preguntas complejas, generar aumentos de productividad, mejorar la eficiencia de la toma de decisiones y ahorrar costos.
- La Cadena de bloques es una tecnología descentralizada y desintermediada que facilita las transacciones económicas y las interacciones punto a punto. Además de permitir el intercambio de información, permite protocolos para el intercambio de valores, contratos legales y aplicaciones similares. Las cadenas de bloques sin permiso como el Bitcoin, funcionan como una base de datos distribuida inviolable y actúan como un registro público abierto, compartido y de confianza que no puede manipularse y puede ser inspeccionado por todos. La combinación de transacciones transparentes, reglas estrictas y supervisión constante que caracterizan a una red con base en cadena de bloques, proporciona las condiciones para que los usuarios confíen en las transacciones que se llevan a cabo en ella, sin la necesidad de ninguna autoridad confiable u operador intermediario.

Muchas otras tecnologías sustentan la transformación digital actual, incluyendo el cómputo en la nube, software de fuente abierta como Hadoop, la robótica, redes distribuidas y computación neuronal, realidad virtual, etc. Algunas de estas tienen aplicaciones en casi todos los sectores de la economía y pueden considerarse verdaderas tecnologías "de uso general". Otras tienen aplicaciones más restringidas en sectores específicos. Juntas son combinatorias y forman un ecosistema de tecnologías que sustentan una transformación digital de amplio alcance y rápida de la economía y la sociedad, y cada vez más de los gobiernos, en muchas áreas, y que está conduciendo a cambios en los mercados y un comportamiento económico que son fundamentalmente diferentes de la era analógica a la que estamos acostumbrados.

Identificación de las vías para entender cómo la transformación digital afecta las políticas

Respaldada en la digitalización, la interconexión y el creciente ecosistema de las tecnologías digitales, la digitalización está transformando nuestras economías y sociedades

al cambiar las formas en que las personas interactúan, las empresas funcionan e innovan, y los gobiernos diseñan e implementan políticas. El trabajo continuo por parte de la OCDE para ayudar a entender cómo la transformación digital afecta las políticas, propone un conjunto preliminar de "vectores de transformación digital" para identificar las propiedades centrales y los efectos transversales de esta transformación a medida que se manifiesta en la sociedad, en sectores económicos y en áreas políticas (Recuadro 1.2).

Cada uno de estos vectores sugeridos puede tener implicaciones de políticas en más de una, y con frecuencia en varias áreas. Por ejemplo, los efectos de la escala sin masa física pueden desafiar las políticas que se dirigen a "grandes" o "pequeñas" empresas mediante medidas de masa, como el número de empleados y, de forma más general, provocar un debate sobre lo que califica como *de minimis* y exentar ciertas políticas (p. ej., aranceles, impuestos, costos sociales) o "pequeñas" y, por lo tanto, calificadas para ciertos beneficios o subsidios. Las empresas digitales que alcanzan una gran escala, especialmente las plataformas que se benefician de las externalidades de red y las economías de alcance, pueden conducir a la concentración del mercado y a la dinámica de que el ganador se lleva la mayor parte, al menos durante un tiempo. La capacidad de las empresas digitales para adquirir y analizar asimétricamente datos, incluso a través de un ecosistema de productos, puede plantear cuestiones políticas desde preocupaciones tradicionales sobre privacidad, hasta políticas de competencia apropiadas para entidades cuyo papel central en la adquisición y análisis de datos puede presentar una barrera para la entrada de otras empresas. Finalmente, mientras que las plataformas concentran los mercados en línea, también fomentan la descentralización de la actividad en el borde de las redes, por ejemplo, en la "economía del mercado informal", que puede complicar la aplicación de las normas diseñadas para las grandes corporaciones en lugar de para las microempresas o los que trabajan por cuenta propia; y puede plantear cuestiones de condiciones de trabajo y protección social. Finalmente, las empresas digitales frecuentemente escalan rápidamente, superando la creación de políticas y la revisión legal o regulatoria, y se benefician de las posibilidades de arbitraje regulatorio.

Recuadro 1.2. **Vectores de transformación digital**

Los productos, las interacciones y los mercados digitales tienen características distintivas que sustentan el cambio económico y social en curso. Estas características frecuentemente transformadoras pueden apoyar o desafiar las políticas. El trabajo en curso de la OCDE ha identificado algunas de las características más destacadas en un conjunto propuesto de ocho vectores de transformación digital, enumerados a continuación en virtud de tres títulos: 1) escala, alcance y velocidad; 2) propiedad, activos y valor económico; y 3) relaciones, mercados y ecosistemas. Se sugieren estos "vectores" para mejorar la comprensión de la transformación digital y las implicaciones relacionadas en las políticas.

1. Escala, alcance y velocidad

Escala con poca masa: si bien los productos y servicios digitales tienen diversas características económicas (p. ej., redes, semiconductores, teléfonos inteligentes, computación), resaltan los elementos digitales básicos como software, datos y estándares. Los costos fijos contrastan con los costos marginales bajos, cercanos a cero. En combinación con el alcance global de Internet, esto permite a las empresas y plataformas escalar de manera rápida, frecuentemente con pocos empleados, activos tangibles o una zona de cobertura.

Recuadro 1.2. **Vectores de transformación digital** (*Cont.*)

Alcance panorámico: la digitalización de funciones permite una complejidad sin precedentes en productos (el teléfono inteligente) y servicios (un gran catálogo de ofertas). Las normas permiten que componentes y productos de diferentes fuentes funcionen juntos, fomentando economías de escala y alcance, a partir de la combinación, el procesamiento y la integración de recursos digitales a nivel global.

Dinámica temporal: frecuentemente se observa que la tecnología digital acelera las comunicaciones, el comercio, la difusión de información e innovación y los cambios en las prácticas económicas y sociales. Sin embargo, las implicaciones son mucho más complejas: la aceleración digital tiene lugar frente a marcos de tiempo heredados, procesos institucionales lentos, comportamientos arraigados y atención humana limitada. La tecnología también permite la manipulación del tiempo, facilitando la preservación del pasado y haciendo que sea fácil sondear, indexar, reutilizar, revender y recordar.

2. Propiedad, activos y valor económico

Capital "blando": la importancia creciente de las fuentes de valor intangibles, especialmente software y datos, ha sido ampliamente reconocida. Los bienes físicos —motores de reacción, tractores, equipos especializados— pueden generar y devolver datos para que se conviertan en un servicio; o un híbrido entre el bien y el servicio. Esto se combina con la aparición de plataformas que permiten a empresas e individuos rentar o compartir su capital real fácilmente.

Movilidad de valores: como resultado de su naturaleza intangible, codificada en máquina, el software y los datos pueden almacenarse o aprovecharse en cualquier lugar, separando el valor de ubicaciones geográficas específicas.

3. Relaciones, mercados y ecosistemas

Inteligencia en los extremos: el principio ''de punto a punto" de Internet ha movido la inteligencia de la red del centro a la periferia. Armados con computadoras y teléfonos inteligentes, los usuarios pueden diseñar y construir sus propias redes a través de listas de correo, hipervínculos y redes sociales, creando distintas comunidades. Pero normalmente deben asumir responsabilidades que solían residir en el centro (p. ej., privacidad y seguridad).

Plataformas y ecosistemas: la tecnología digital permite interacciones y comportamientos ampliados entre personas, comunidades, empresas y gobiernos. Esto ha impulsado el desarrollo no solo de relaciones directas, sino de mercados multilaterales fortalecidos de forma digital, comúnmente conocidos como plataformas. Algunas de las más grandes están vinculadas con diversos grados de integración, interoperabilidad, intercambio de datos y apertura, que funcionan esencialmente como ecosistemas propietarios.

Pérdida de lugar: la movilidad de valores y el alcance global de Internet permiten la creación de valor, las transacciones y la interacción, independientemente de la ubicación y las fronteras.

Los efectos del capital "blando", incluyendo la hibridación de bienes y servicios, pueden tener implicaciones para las políticas destinadas a fomentar la inversión, como los incentivos fiscales, las normas contables para la depreciación (acelerada) y los subsidios a la inversión extranjera directa, así como medidas de inversión, que en muchos casos fueron diseñados para capital físico tangible que reside en la jurisdicción, no para intangibles o inversiones que se vuelven parte de un servicio que puede comprarse en el extranjero. Esto desafía aún más la política comercial que se basa en una distinción entre comercio en bienes (p. ej. una computadora) y servicios ("software como un servicio", o la nube), mientras que cada

vez más los flujos de datos permiten ofrecer un bien como complemento de un paquete de servicios. De forma más general, la naturaleza intangible de los bits y su capacidad para almacenarse en cualquier ubicación que depende menos de una determinación física que de una lógica, crea oportunidades para el arbitraje de políticas entre jurisdicciones y desafía políticas que dependen de la ubicación geográfica de la actividad digital donde se produce la creación de valor. Esto incluye, por ejemplo, impuestos corporativos y laborales, comercio y su dependencia de las normas de origen, aplicación de la ley antimonopolio con base en mercados bien definidos, regulaciones laborales formuladas en torno a empleados y empleadores en un lugar determinado, y política educativa y su enfoque en maestros o estudiantes en una escuela o región en particular. Por último, la movilidad de valores y el alcance global de Internet permiten la creación de valores, las transacciones y la interacción independientemente de la ubicación y las fronteras, lo que puede desafiar los principios tradicionales de territorialidad, las comunidades con base en criterios geográficos y la soberanía.

Política clave y elementos básicos de medición para la transformación digital

La transformación digital desafía de forma progresiva cada aspecto de la economía y la sociedad, lo que requiere considerar muchas áreas de políticas diferentes de forma simultánea en un enfoque integrado y obligando a los gobiernos a extender los silos de políticas tradicionales y a través de diferentes niveles de gobierno, para desarrollar una visión y estrategia global gubernamental. Como se identifica en un informe de 2017 para el Consejo de la OCDE a nivel ministerial, las acciones clave para desarrollar un marco de políticas integradas son asegurar que las bases para la transformación digital estén implementadas y que las políticas en todas las áreas permitan la transformación digital de la economía y la sociedad (OCDE, 2017b).

Esta sección proporciona indicadores que se están desarrollando en el marco del proyecto de la OCDE "Pasando a la tecnología digital: haciendo que la transformación funcione para el crecimiento y el bienestar." Estos indicadores pueden ayudar a evaluar el estado de un país en relación con los fundamentos de la economía digital y su capacidad para aprovechar los beneficios de la transformación digital. Estos indicadores evolucionarán a medida que se obtengan nuevos conocimientos del trabajo en curso sobre medición, análisis económico y evaluación de políticas. Se desarrollarán indicadores adicionales para evaluar la coherencia de las políticas y el desarrollo de la estrategia en el contexto del proyecto Pasando a la tecnología digital.

Construyendo las bases de la transformación digital

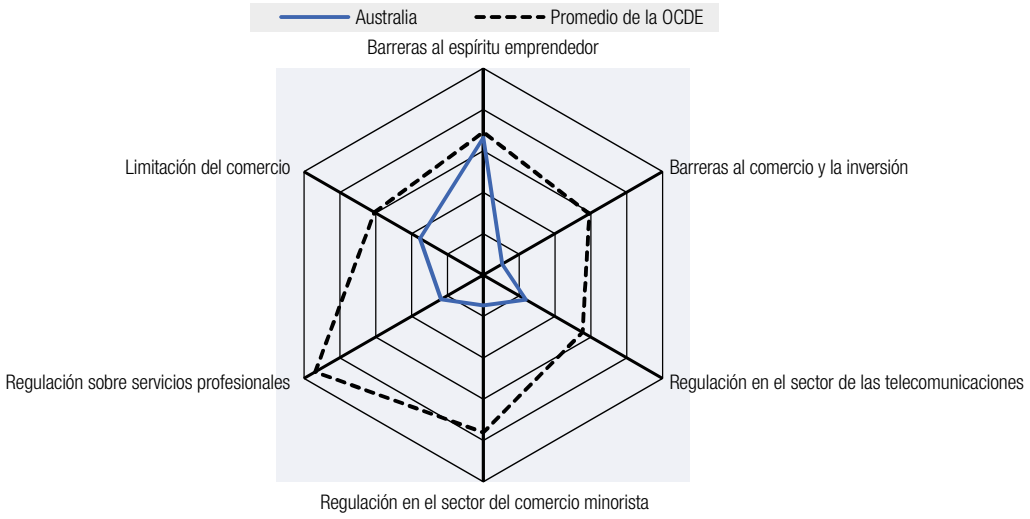
Condiciones marco

La transformación digital no ocurre de forma aislada: está conformada y contribuye a dar forma a la economía y la sociedad en general como un todo. Las políticas del marco desempeñan un papel importante para garantizar que existan las condiciones para que florezca la transformación digital. El comercio abierto y los regímenes de inversión crean nuevas vías para actualizar rápidamente las tecnologías y habilidades, y aumentar la especialización. Los mercados financieros abiertos y eficientes ayudan a asignar recursos financieros a las empresas que invierten en la transformación digital, mientras que los mercados de productos competitivos fomentan el bienestar del consumidor, permiten que las nuevas empresas desafíen a las existentes, que las empresas eficientes crezcan y que las ineficientes salgan. Los mercados laborales que funcionan bien pueden respaldar

el inevitable cambio estructural. En términos más generales, las políticas macroeconómicas sanas ayudan a reducir la incertidumbre y a crear un entorno propicio para el crecimiento de la economía digital.

La Figura 1.1 muestra algunos indicadores seleccionados de condiciones marco: la solidez de las barreras al espíritu emprendedor, el comercio y la inversión, y la restricción de las regulaciones sobre telecomunicaciones, servicios profesionales, comercio minorista y comercio internacional. A modo de ilustración, la figura compara los indicadores anteriores en uno de los países con mejores resultados (Australia) con el promedio de la OCDE. Todos los indicadores en Australia están conforme a o por debajo del promedio de la OCDE, lo que sugiere que las condiciones marco en Australia son más favorables para la creación de nuevas empresas innovadoras, nuevos modelos de negocio y nuevos servicios habilitados por las tecnologías digitales.

Figura 1.1. **Condiciones marco de la transformación digital**



Nota: Todos los indicadores se han estandarizado y oscilan entre 0 y 1.
Fuentes: Cálculos del autor fundamentados en la *OECD, Product Market Regulation Database*, *www.oecd.org/economy/pmr* y la *OECD, Services Trade Restrictiveness Index Regulatory Database*, *www.oecd.org/tad/services-trade/services-trade-restrictiveness-index. htm* (consultadas en marzo de 2017).

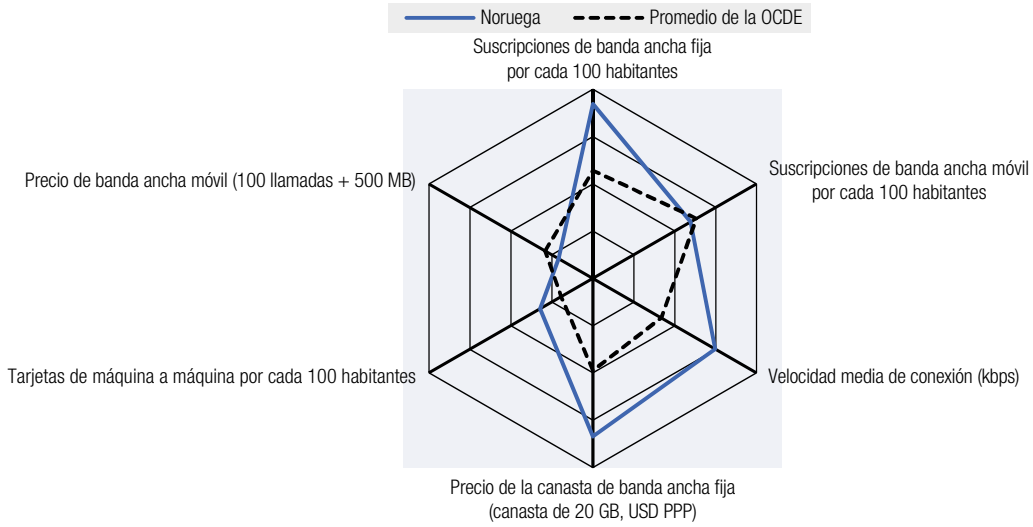
StatLink http://dx.doi.org/10.1787/888933584355

Infraestructuras y servicios digitales accesibles

Las infraestructuras digitales, incluyendo las redes de comunicaciones de banda ancha eficientes, confiables y ampliamente accesibles, y los servicios, datos, software y hardware, son los pilares sobre los que se basa la economía digital. Es esencial que los gobiernos promuevan la inversión en infraestructuras digitales y la competencia en la provisión de redes y servicios de alta velocidad, garantizando que los facilitadores complementarios clave estén implementados, p. ej., red backhaul de fibra óptica, espectro suficiente y uso creciente de las direcciones de Internet del Protocolo de Internet versión 6 (IPv6). Las personas, las empresas (incluyendo las pequeñas y medianas empresas [PyME]) y los gobiernos, necesitan un acceso confiable y generalizado a las redes y servicios digitales para beneficiarse de las oportunidades digitales.

La Figura 1.2 muestra algunos indicadores seleccionados de acceso y calidad de las infraestructuras digitales y los servicios de telecomunicaciones: el número de suscripciones fijas y móviles por cada 100 habitantes, su velocidad media de conexión, algunas medidas de precios seleccionados para banda ancha fija y móvil, así como el número de tarjetas SIM de máquina a máquina, que es un proxy del IoT. A modo de ilustración, la figura compara los indicadores anteriores en uno de los países con mejores resultados (Noruega) con el promedio de la OCDE. Noruega tiene un rendimiento superior al promedio de la OCDE en todos los indicadores, a excepción del precio de la canasta de banda ancha fija (20 Gigabytes [GB]), que es más caro en términos reales (en función de la paridad del poder adquisitivo). Los precios más altos de banda ancha fija pueden reflejar velocidades promedio más altas, pero también pueden ralentizar el desarrollo de nuevos servicios digitales proporcionados a través de banda ancha fija.

Figura 1.2. **Acceso a infraestructuras digitales**



Notas: Todos los indicadores se han estandarizado y oscilan entre 0 y 1. GB = Gigabyte; kbps kilobits por segundo; PPP "purchasing power parity" (Paridad de poder adquisitivo).
Fuentes: Cálculos del autor fundamentados en la OECD, "Broadband database", OECD Telecommunications and Internet Statistics *(base de datos)*, *www.oecd.org/sti/broadband/oecdbroadbandportal.htm* (consultadas en julio de 2017), Akamai, *www.akamai.com* (consultada en julio de 2017) y Teligen/Strategy Analytics, *https://www.strategyanalytics.com/access-services/networks/tariffs---mobile-and-fixed#.WaP9_Xr57ql* (consultada en julio de 2017).

StatLink http://dx.doi.org/10.1787/888933584374

Haciendo que la transformación digital funcione para la economía y la sociedad

Este elemento básico se centra en políticas que ayudan a permitir el uso efectivo de tecnologías digitales por parte de trabajadores, empresas y gobiernos; políticas que fomentan la innovación y ayudan a abordar desafíos en sectores específicos de la economía; y políticas que promueven el uso de tecnologías digitales para mejorar el funcionamiento de los gobiernos y la prestación de servicios públicos. También incluye políticas para fomentar la confianza y la aceptación de las tecnologías digitales, y políticas que pueden ayudar a todas las personas, incluyendo a los ciudadanos, los trabajadores, los consumidores y la sociedad a adaptarse a la transformación digital, incluso garantizando que todas las personas tengan las habilidades que necesitan para adaptarse y sobresalir en un mundo cada vez más digital. También incluye políticas que usan herramientas digitales para mejorar el bienestar, incluso al proporcionar un acceso más equitativo a los servicios públicos, como la asistencia médica.

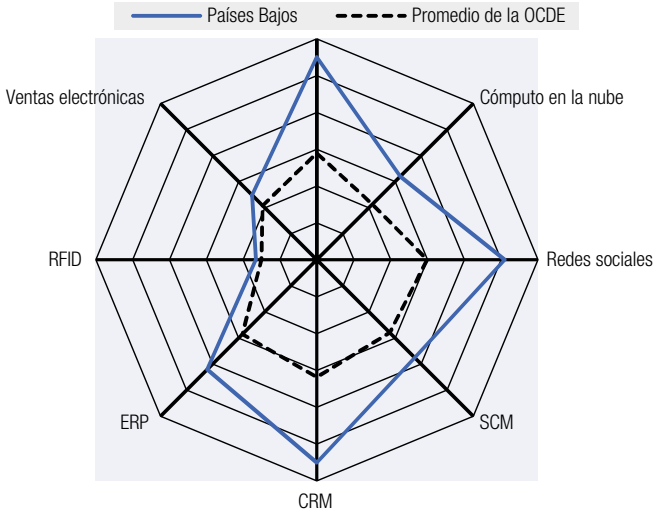
Uso eficaz

El acceso a las redes digitales proporciona la base técnica para la transformación digital de la economía y la sociedad, pero no garantiza necesariamente un uso eficaz. También se tienen que abordar otros factores, especialmente las habilidades. El uso eficaz de las tecnologías digitales requiere una amplia gama de habilidades que incluyen habilidades especializadas de tecnología de la información y las comunicaciones (TIC), habilidades genéricas de TIC y habilidades complementarias como procesamiento de información, autodirección, resolución de problemas y comunicación. El uso eficaz también requiere que las empresas tengan en cuenta en sus procesos de toma de decisiones y operativos, los riesgos específicos relacionados con el uso de tecnologías digitales; particularmente con respecto a la seguridad digital (p. ej., robo de secretos comerciales, interrupción de operaciones, daños a la reputación, pérdidas financieras, etc.) y protección de la privacidad. También es crucial que los gobiernos alienten el cambio organizacional, incluyendo las inversiones en datos y otro capital basado en el conocimiento, para aprovechar todo el potencial de la transformación digital. La falta de una dinámica firme, que puede llevar a la coexistencia de empresas de bajo rendimiento con niveles muy bajos de uso de TIC y destacadas, es otro contribuyente importante al uso eficaz.

La Figura 1.3 muestra la proporción de empresas que utilizan tecnologías digitales comunes o participan en actividades seleccionadas en línea: *big data*, cómputo en la nube, redes sociales, gestión de la cadena de suministro, gestión de relaciones con los clientes (CRM), planeación de recursos empresariales (ERP), identificación por radiofrecuencia y ventas electrónicas. A modo de ilustración, la figura compara estos indicadores en uno de los países con mejores resultados (Países Bajos) con el promedio de la OCDE. El uso digital en Países Bajos está por encima del promedio de la OCDE para todos los usos, en particular el big data, CRM y redes sociales. Esta comparación sugiere una orientación más fuerte de las empresas holandesas hacia la publicidad en redes sociales y la mercadotecnia con base en datos.

Figura 1.3. **Uso empresarial de las tecnologías digitales**

Como porcentaje de empresas con diez o más personas empleadas



Notas: Todos los indicadores se han estandarizado y oscilan entre 0 y 1. RFID = identificación por radiofrecuencia; ERP = planeación de recursos empresariales; CRM = gestión de las relaciones con los clientes; SCM = gestión de la cadena de suministro.

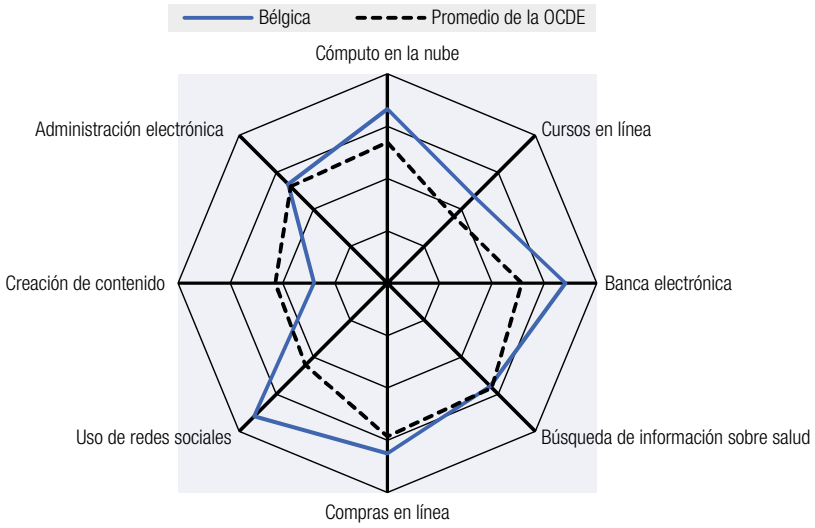
Fuentes: Cálculos del autor fundamentados en *OECD, ICT Access and Usage by Businesses (base de datos)*, *http://oe.cd/bus* (consultada en julio de 2017) y *Eurostat, Digital Economy and Society (base de datos)*, *http://ec.europa.eu/eurostat/web/digital-economy-and-society/data/comprehensive-database* (consultada en febrero de 2017).

StatLink http://dx.doi.org/10.1787/888933584393

La Figura 1.4 muestra la proporción de usuarios de Internet que utilizan tecnologías digitales comunes o participan en actividades en línea seleccionadas: cómputo en la nube, cursos en línea, búsquedas relacionadas con la salud, banca electrónica, compras en línea, redes sociales, creación de contenido y administración electrónica. A modo de ilustración, la figura compara estos indicadores en uno de los países con mejores resultados (Bélgica) con el promedio de la OCDE. En Bélgica, las redes sociales, el cómputo en la nube, la banca electrónica y los cursos en línea son más difundidos entre las personas que el promedio de la OCDE, mientras que menos personas crean contenido en línea o buscan información relacionada con la salud en línea.

Figura 1.4. **Uso de tecnologías digitales por parte de los usuarios de Internet**

Como porcentaje de usuarios de Internet de entre 16 y 74 años



Nota: Todos los indicadores se han estandarizado y oscilan entre 0 y 1.
Fuentes: Cálculos del autor fundamentados en *OECD, ICT Access and Usage by Households and Individuals* (base de datos), *http://oe.cd/hhind* (consultada en julio de 2017) y *Eurostat, Digital Economy and Society* (base de datos) *http://ec.europa.eu/eurostat/web/digital-economy-and-society/data/comprehensive-database* (consultada en febrero de 2017).

StatLink *http://dx.doi.org/10.1787/888933584412*

La Figura 1.5 compara los indicadores seleccionados de habilidades digitales, enseñanza superior y capacitación en uno de los países con mejores resultados (Finlandia) con el promedio de la OCDE. Si bien las tasas de graduación y la demanda de especialistas en TIC están conforme al promedio de la OCDE, la proporción de personas con altas habilidades en TIC y empresas que ofrecen capacitación en TIC son significativamente más altas en Finlandia. Esto sugiere que Finlandia ha invertido y continúa invirtiendo en las habilidades necesarias para fomentar la productividad y el crecimiento en la economía digital.

Innovación y efectos de las tecnologías digitales en sectores específicos

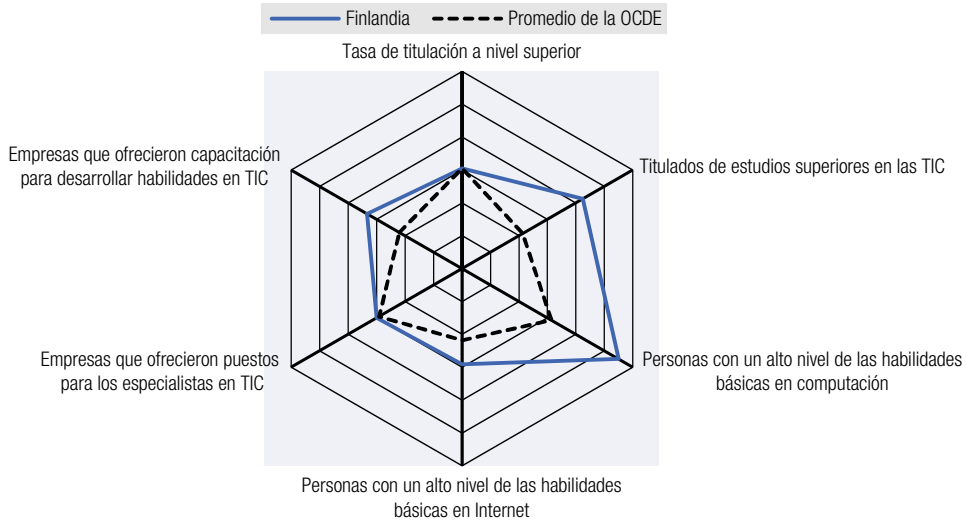
Las tecnologías digitales pueden ayudar a fomentar el crecimiento económico, incluso a través de "efectos de contagio" positivos dentro y entre los sectores. Las tecnologías, las aplicaciones inteligentes, incluyendo el análisis de datos, y otras innovaciones en la economía digital también pueden mejorar los servicios y ayudar a abordar los desafíos políticos en una amplia gama de áreas, incluyendo educación, finanzas, seguros, salud, transporte, energía, agricultura y pesca, tanto entre y dentro de los países. Las tecnologías

digitales contribuyen no solo a la innovación en bienes y servicios, sino también a la innovación en procesos, modelos de negocio y arreglos organizacionales.

La Figura 1.6 compara varios indicadores de innovación relacionados con las TIC y la especialización en TIC en uno de los países con mejores resultados (Suecia) con el promedio de la OCDE. Si bien Suecia se acerca al promedio de la OCDE en términos de su participación en marcas registradas de TIC y gastos de investigación y desarrollo (I+D) en TIC, las participaciones en TIC del valor agregado total y el empleo, así como la proporción de especialistas en TIC son significativamente más altos. La comparación destaca la sólida especialización sueca en la producción de productos de TIC en relación con otros países de la OCDE.

Figura 1.5. **Habilidades digitales, enseñanza superior y capacitación**

Como porcentaje de todos los graduados, personas de entre 16 y 74 años o empresas con diez o más personas empleadas

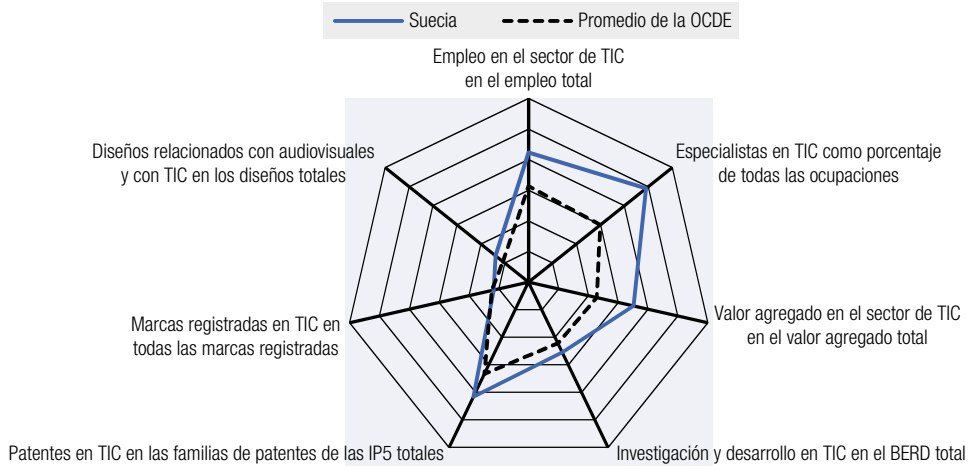


Notas: Todos los indicadores se han estandarizado y oscilan entre 0 y 1. TIC = tecnología de la información y las comunicaciones

Fuentes: Cálculos del autor fundamentados en la *OECD, Education Database*, *www.oecd.org/education/database.htm* (consultada en julio de 2017) y *Eurostat, Digital Economy and Society* (base de datos), *http://ec.europa.eu/eurostat/web/digital-economy-and-society/data/comprehensive-database* (consultada en junio de 2017).

StatLink *http://dx.doi.org/10.1787/888933584431*

Figura 1.6. **Innovaciones relacionadas con las TIC**



Notas: Todos los indicadores se han estandarizado y oscilan entre 0 y 1. Las cinco oficinas de Propiedad Intelectual (IP5) comprenden la Oficina Europea de Patentes (EPO), la Oficina de Patentes de Japón (JPO); la Oficina de Propiedad Intelectual de Corea (KIPO), la Oficina Estatal de Propiedad Intelectual de la República Popular de China (SIPO) y la Oficina de Patentes y Marcas Registradas de los Estados Unidos (USPTO). BERD = gasto empresarial en investigación y desarrollo

Fuentes: Cálculos del autor fundamentados en *OECD, STAN: OECD Structural Analysis Statistics* (base de datos), ISIC Rev4, *http://oe.cd/stan* (consultada en julio de 2017); Encuestas de población activa australiana, canadiense y europea y la *United States Current Population Survey* (consultada en julio de 2017); OECD, "STAN R&D: Research and development expenditure in industry-ISIC Rev. 4", *STAN: OECD Structural Analysis Statistics* (base de datos), *http://dx.doi.org/10.1787/stan-data-en* (consultada en junio de 2017); y *OECD, STI Micro-data Lab: Intellectual Property* (base de datos), *http://oe.cd/ipstats* (consultada en julio de 2017).

StatLink *http://dx.doi.org/10.1787/888933584450*

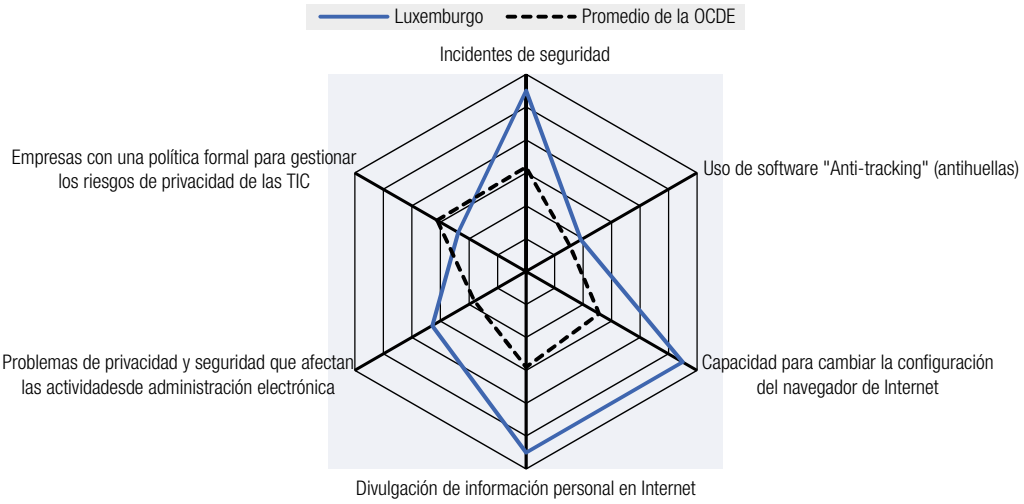
Confianza y aceptación

La confianza es fundamental para el funcionamiento de la economía digital; sin ella, las personas, las empresas y los gobiernos no utilizarían tecnologías digitales, y una importante fuente de crecimiento potencial y progreso social quedará sin explotar. Son esenciales una mayor cooperación en el desarrollo de estrategias nacionales integrales y coherentes para la seguridad y la privacidad digital en la economía y la sociedad, centrándose en cuestiones tales como protección de datos personales, resiliencia de infraestructuras críticas (p. ej., agua, energía, finanzas), incentivos (p. ej., seguros, adquisiciones públicas), salud pública y seguridad, PyME y desarrollo de habilidades relacionadas. Al mismo tiempo, es importante seguir protegiendo eficazmente a los consumidores que participan en el comercio electrónico y otras actividades en línea para que florezca la economía digital.

La Figura 1.7 compara los indicadores seleccionados de seguridad y confianza digitales en uno de los países con mejores resultados (Luxemburgo) con el promedio de la OCDE. La conciencia de los riesgos de seguridad digital en Luxemburgo parece más alta que para el promedio de la OCDE, lo que refleja una mayor frecuencia de incidentes de seguridad. Los comportamientos y las tecnologías para proteger a los usuarios contra estos riesgos también son más difundidos. Sin embargo, la proporción de empresas sin políticas formales para administrar los riesgos de privacidad de las TIC y de personas que divulgan información personal en Internet es más alta que la media.

Figura 1.7. **Seguridad y confianza digital**

Como porcentaje de las personas de 16 a 74 años o empresas con diez o más personas empleadas



Notas: Todos los indicadores se han estandarizado y oscilan entre 0 y 1. TIC = tecnología de la información y las comunicaciones

Fuentes: Cálculos del autor fundamentados en *OECD, ICT Access and Usage by Households and Individuals (base de datos), http://oe.cd/hhind*, *OECD, ICT Access and Usage by Businesses* (base de datos) *http://oe.cd/bus* (ambas consultadas en julio de 2017) y *Eurostat, Digital Economy and Society* (base de datos), *http://ec.europa.eu/eurostat/web/digital-economy-and-society/data/comprehensive-database* (consultada en febrero de 2017).

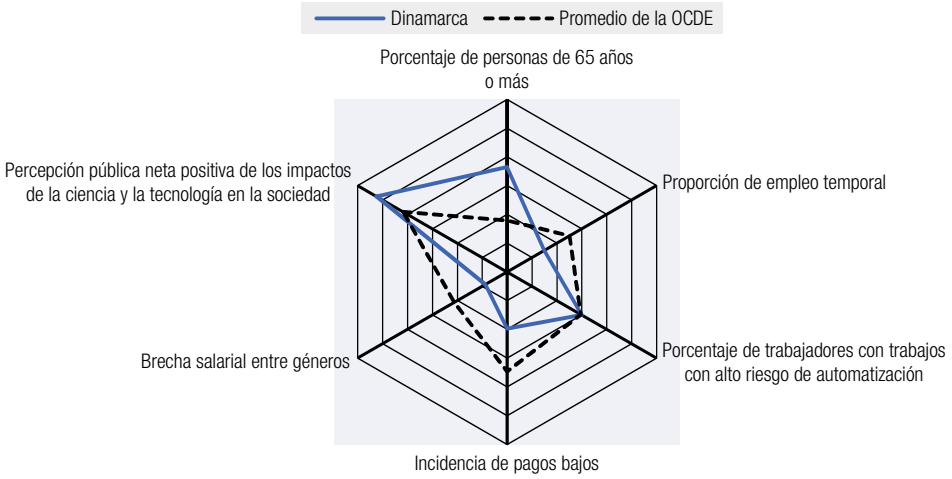
StatLink http://dx.doi.org/10.1787/888933584469

Ajuste social a la transformación digital

La economía y la sociedad están siendo profundamente afectadas por la transformación digital. Por un lado, la automatización puede reducir el empleo en algunas ocupaciones, mientras que las plataformas de trabajo pueden aumentar los empleos no estándar; es decir, empleos a corto plazo, a tiempo parcial o mal remunerados; y ampliar la brecha salarial entre géneros. Por otro lado, los servicios electrónicos, en particular la salud electrónica, pueden ayudar a la sociedad a enfrentar los desafíos del envejecimiento de la población y aumentar los gastos sociales.

La Figura 1.8 compara algunos indicadores seleccionados de aspectos sociales en uno de los países con mejores resultados (Dinamarca) con el promedio de la OCDE. La proporción de empleo temporal, empleos mal remunerados y la brecha salarial entre géneros es significativamente menor en Dinamarca que el promedio de la OCDE. La proporción de personas de edad avanzada, que pueden beneficiarse al máximo de la salud electrónica, es mayor. Además, las percepciones positivas sobre el impacto de la ciencia y la tecnología en la sociedad están más extendidas en la opinión pública.

Figura 1.8. **Digitalización y sociedad**



Nota: Todos los indicadores se han estandarizado y oscilan entre 0 y 1.
Fuentes: Cálculos del autor fundamentados en *UN (2015), World Population Prospects: The 2015 Revision (2015), www.un.org/en/development/desa/publications/world-population-prospects-2015-revision.html*; *OECD, Employment and Labour Market Statistics* (base de datos), *www.oecd-ilibrary.org/employment/data/oecd-employment-and-labour-market-statistics_lfs-data-en* (consultadas en marzo de 2017); Arntz, M., T. Gregory and u. Zierahn (2016), *"The risk of automation for jobs in OECD countries: A comparative analysis" http://dx.doi.org/10.1787/5jlz9h56dvq7-en* y *OECD Science, Technology and Industry Scoreboard 2015: Innovation for Growth and Society*, *http://dx.doi.org/10.1787/sti_scoreboard-2015-en*.

StatLink *http://dx.doi.org/10.1787/888933584488*

El estado actual de las estrategias digitales nacionales (NDS)

Esta sección ofrece una visión general del estado actual de las NDS en los países de la OCDE y sus economías asociadas. También presenta las prioridades de los países entre los objetivos de las políticas para el desarrollo de la economía y la sociedad digital, y los principales desafíos que perciben los gobiernos mientras trabajan para alcanzar estos objetivos. Los resultados clave incluyen que las NDS se han convertido en la norma en todos los países de la OCDE y los objetivos de las políticas para desarrollar la economía digital y la sociedad, en gran parte seguidos por las NDS, son una alta prioridad; muchos gobiernos están monitoreando la implementación de sus NDS y están en camino en la mayoría de las áreas medidas; y, a pesar de algunas coincidencias, los enfoques actuales para regir las estrategias digitales nacionales (NDS) difieren significativamente entre los países.

Las estrategias digitales nacionales se han convertido en la norma en toda la OCDE

De los 32 países de la OCDE y las 6 economías asociadas que respondieron el *Cuestionario de Políticas de las Perspectivas de la OCDE sobre la Economía Digital* en 2016, todos indicaron que tienen una NDS, agenda o programa, excepto para los Estados Unidos, que adopta un enfoque descentralizado e impulsado por el mercado de su estrategia digital.[1] Casi dos tercios de las NDS son estrategias independientes, mientras que las restantes son un componente de una estrategia nacional más amplia, p. ej., una estrategia nacional de innovación y, en muchos casos, la NDS interactúa con otras estrategias, como la innovación. La mayoría de los países europeos de la OCDE han alineado sus NDS con la Agenda Digital para Europa, la Estrategia Europea de Mercado Único Digital, la Estrategia Europa 2020, el Plan de Acción de Administración Electrónica de la Unión Europea o una combinación de ambos (Recuadro 1.3). Más de dos tercios de todos los países tenían una NDS anterior a la actual. Casi todos los países con una primer NDS han incorporado o reemplazado las políticas o estrategias

anteriores con su NDS. Actualmente, en promedio, las NDS tienen un marco de tiempo para su implementación de siete años y están a punto de implementarse, ya sea con un presupuesto directamente asociado con la NDS (dos tercios) o más indirectamente a través de los presupuestos de las secretarías y agencias involucradas en su implementación (el tercio restante).

Recuadro 1.3. **El mercado único digital de la UE**

Una de las diez prioridades políticas de la Comisión Europea es la realización del Mercado Único Digital a través de una estrategia que pretende abrir oportunidades digitales para las personas y las empresas, y mejorar la posición de Europa como líder mundial en la economía digital. En la actualidad, el mercado digital europeo está compuesto por el 54% de los servicios en línea con base en los EE. UU., el 42% de los servicios en línea nacionales y únicamente el 4% de los servicios en línea transfronterizos de la Unión Europea (UE).

Un Mercado Único Digital garantizaría la libre circulación de personas, servicios y capitales, personas y empresas, para acceder sin problemas y ejercer actividades en línea en condiciones de competencia leal y un alto nivel de protección de datos personales y de los consumidores, independientemente de su nacionalidad o lugar de residencia. El Mercado Único Digital puede crear oportunidades para empresas de nueva creación y permitir que las empresas existentes aprovechen mejor la ventaja de un mercado de más de 500 millones de personas. Completar un Mercado Único Digital podría aportar 415,000 millones de euros al año a la economía europea, crear puestos de trabajo y transformar los servicios públicos.

La Estrategia del Mercado Único Digital se adoptó el 6 de mayo de 2015 e incluye 16 iniciativas específicas entregadas por la Comisión en enero de 2017. El Colegislador, el Parlamento Europeo y el Consejo están analizando propuestas legislativas.

La Estrategia del Mercado Único Digital se basa en tres pilares:

1. **Acceso**: mejor acceso para los consumidores y las empresas a los bienes y servicios digitales en toda Europa.
2. **Medio ambiente**: crear las condiciones adecuadas y una igualdad de condiciones para que prosperen las redes digitales y los servicios innovadores.
3. **Economía y sociedad**: maximizar el potencial de crecimiento de la economía digital.

La evolución del desempeño de los estados miembros de la UE en desarrollos digitales es rastreada por el Índice de la Economía y Sociedad Digitales (DESI), que es un índice compuesto que resume indicadores relevantes sobre el desempeño digital de Europa y rastrea la evolución de los estados miembros de la UE en competitividad digital. El avance de los Estados miembros se supervisa en el contexto de la estrategia del Mercado Único Digital.

Fuente: "Mercado Único Digital" de la CE (2017), *https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/digital-single-market* (consultado el 2 de mayo de 2017).

Los objetivos políticos buscados por las estrategias digitales nacionales son de alta prioridad

Los objetivos de las políticas para el desarrollo de la economía y la sociedad digitales y que las NDS buscan en gran medida, son una alta prioridad en todos los países. La Tabla 1.1 muestra una clasificación de prioridad de 15 objetivos de las políticas, conforme a las respuestas de 35 países. En general, el 68% de los objetivos se consideraron de alta prioridad,

15% media-alta, 14% media, y únicamente el 3% de prioridad baja o media-baja. Por un lado, esto podría implicar que la mayoría de estos objetivos sean de alta prioridad para los gobiernos; por otro, podría indicar una falta de priorización entre estos objetivos en muchos países. El fortalecimiento de los servicios de administración electrónica y el desarrollo futuro de la infraestructura de telecomunicaciones ocupan el primer lugar en 2017. Al considerar las prioridades esperadas en los próximos tres a cinco años, el fortalecimiento de la seguridad sube dos posiciones y el mayor desarrollo de la infraestructura de telecomunicaciones disminuye en tres (Tabla 1.1, segunda columna). La Tabla 1.1 también proporciona el número de países que mencionan los objetivos enumerados como parte de su NDS (tercera columna), así como objetivos adicionales que no están cubiertos en la clasificación de prioridades, pero se mencionan con frecuencia como objetivos de las NDS (al final de la tabla).

Tabla 1.1. **Clasificación prioritaria de objetivos de políticas para desarrollos digitales**

Objetivos de las políticas	**Prioridad en 2017**	**Próximos 3-5 años**	**Objetivos de la estrategia digital nacional**
	Clasificación	Cambio previsto	Número de países
Fortalecimiento de los servicios de administración electrónica	1	La misma	21
Desarrollo futuro de la infraestructura de telecomunicaciones	2	↓ 3	22
Promover habilidades y capacidades relacionadas con las TIC	3	La misma	16
Fortalecimiento de la seguridad	4	↑ 2	18
Mejora del acceso a los datos, incluyendo PSI y OGD	5	↑ 1	6
Fomento de la adopción de las TIC por parte de las compañías y las pequeñas y medianas empresas en particular	6	↓ 1	3
Fomento de la adopción de las TIC en sectores específicos, p. ej., cuidado de la salud, educación	7	↑1	3
Fortalecimiento de la privacidad	8	La misma	5
Fortalecimiento de identidades digitales	9	La misma	2
Promoción del sector de TIC, incluyendo su internacionalización	10	La misma	2
Promoción del comercio electrónico en la economía	11	↓ 1	5
Enfrentar desafíos globales, p. ej., Administración de Internet, cambio climático	12	↑ 1	1
Fortalecimiento de la protección al consumidor	13	↓ 1	0
Avance de la inclusión electrónica, p. ej., de grupos de edad avanzada y desfavorecidos	14	↑ 1	4
Preservación de la apertura del Internet	15	La misma	4
Objetivos adicionales de las estrategias digitales nacionales			
Fomento de la ciencia, la innovación y el espíritu emprendedor			16
Garantizar el acceso a Internet, a los servicios y a la información			12
Desarrollo de contenido y cultura digitales			10
Aumento en el uso de tecnologías digitales			10
Desarrollo de un enfoque regulador sólido para entornos digitales			3

Notas: Tanto la clasificación actual como los cambios esperados durante los próximos tres a cinco años deben considerarse con cautela, dada una débil diferenciación entre las prioridades indicadas. TIC = tecnología de la información y las comunicaciones; PSI = información del sector público; OGD = datos gubernamentales abiertos.

Lograr estos objetivos puede ser una meta en sí misma; sin embargo, varios países consideran que su logro contribuye a alcanzar objetivos de mayor nivel, como el crecimiento del producto interno bruto (PIB) (Brasil, Dinamarca, Alemania, Israel, Japón, México, Eslovenia, Suecia), empleos (Dinamarca, Alemania, Letonia), productividad (Finlandia, Federación de Rusia, Suiza), competitividad (Estonia, Letonia, Países Bajos, Federación Rusa), calidad de vida y bienestar (Estonia, Lituania, Países Bajos, la Federación Rusa, Turquía), democracia y transparencia (Suecia, Suiza), inclusividad e inclusión (República Popular de China, Israel,

Noruega, Eslovenia, Suecia), o la lucha contra el cambio climático y fomento al desarrollo sostenible (Suecia, Suiza).

Retos para trabajar hacia estos objetivos

Los gobiernos enfrentan varios retos para alcanzar los objetivos de políticas enumerados en la Tabla 1.1. Para 2017, entre los 10 retos principales identificados por 31 países, los tres más destacados son los siguientes: 1) falta de conocimiento, implementación y cumplimiento; 2) habilidades, capacitación y estudios insuficientes; y 3) coordinación, incluyendo la coordinación y la autoridad de múltiples partes interesadas, multilaterales y multinivel (consulte la Tabla 1.A1.1 en el Anexo 1.A1). Esta visión global oculta información más detallada, la cual revela que los tres principales retos son muy diferentes para cada objetivo de políticas (consulte la Tabla 1.A1.2 en el Anexo 1.A1). Con tres a cinco años de anticipación, los tres principales retos previstos son los mismos que para 2017, pero se producen cambios notables en el orden de los 10 retos principales que esperan los países y en los retos esperados por objetivo de políticas.

Los enfoques para administrar las estrategias digitales nacionales varían según los países

Los enfoques actuales para administrar las NDS varían según los países. La información de 35 países brinda una descripción general de las responsabilidades asignadas para el desarrollo, la coordinación, la implementación y el monitoreo de las NDS (Tabla 1.2). El liderazgo en el desarrollo de estrategias con frecuencia lo toma una secretaría u organismo que no se dedica a asuntos digitales, mientras que únicamente una minoría de países hasta ahora está facturando a una secretaría u organismo dedicado a asuntos digitales. Casi todos los países involucran a múltiples partes interesadas privadas y organismos públicos para contribuir con el desarrollo de su NDS. Sorprendentemente únicamente unos cuantos países (Austria, Luxemburgo, México, la República Eslovaca) tienen un solo funcionario de alto nivel gubernamental, p. ej., en la Oficina del Primer Ministro, la Presidencia o la Cancillería, o una secretaría u organismo dedicado a asuntos digitales para coordinar sus NDS. Sin embargo, la coordinación efectiva es esencial para desarrollar e implementar un enfoque integral del gobierno con las NDS. La implementación de las NDS es responsabilidad de varias secretarías, organismos o instituciones en la mayoría de los países; y en algunos, múltiples partes interesadas participan en su implementación. Los organismos responsables de monitorear la implementación de las NDS tienden a ser los mismos que lideran el desarrollo y la coordinación de las NDS.

Tabla 1.2. **Gobernabilidad de la estrategia digital nacional**
Número de países que han asignado responsabilidades respectivas

	Dirigen el desarrollo	Contribuyen al ingreso	Coordinan	Implementan	Monitorean
Gobierno, p. ej., Primer Ministro, Presidencia, Cancillería, Consejo Ministerial	4	0	5	1	6
Secretaría de asuntos digitales u organismo o puesto ministerial	8	1	10	3	8
Secretaría u órgano no dedicado a asuntos digitales	15	2	13	1	11
Varias secretarías, organismos o instituciones	6	14	5	26	7
Múltiples actores públicos y privados	1	17	0	3	0

Muchos gobiernos están monitoreando la implementación de su estrategia digital nacional

Muchos gobiernos han establecido objetivos medibles dentro de un marco de tiempo específico para monitorear la implementación de sus NDS, y la mayoría de ellos está logrando un gran avance para alcanzar sus objetivos. La Tabla 1.3 presenta las principales categorías de los objetivos que han establecido 24 países de la OCDE y 5 economías asociadas. En promedio, el monitoreo comenzó en 2013, y el tiempo para alcanzar los objetivos determinados oscila entre seis y ocho años. Se estableció el mayor número de objetivos para medir el avance en el desarrollo y rendimiento de la infraestructura de banda ancha, y el menor número de habilidades en TIC y desarrollo de otras habilidades (Tabla 1.3). Algunos países monitorean la implementación de sus NDS a través de un índice supranacional, como el Índice de Economía y Sociedad Digitales (DESI) de la Unión Europea, y otros han construido su propio índice de digitalización agregado, como Alemania y México.

Tabla 1.3. **Objetivos de la estrategia digital nacional y avance en su implementación**

	Categoría objetivo[1]	Porcentaje de objetivos alcanzados al 2016	Año objetivo
1	Desarrollo y rendimiento de la infraestructura de banda ancha	66%	2020
2	Servicios y cumplimiento del sector público	78%	2020
3	Uso de Internet y servicios	56%	2020
4	Uso de tecnologías digitales	62%	2018
5	Comercio electrónico (empresas, personas) y procesos comerciales digitales	52%	2020
6	Habilidades en TIC y desarrollo de otras habilidades	65%	2019

1. Ordenado por el número de objetivos establecidos por categoría.
Notas: Esta tabla se basa en información de 31 países sobre 173 valores objetivo monitoreados. No se tienen en cuenta en la tabla los índices agregados nacionales y supranacionales. Además de las categorías objetivo enumeradas en esta tabla, varios gobiernos han establecido objetivos para el desarrollo del sector de TIC, la promoción de contenido digital y la protección de la privacidad y los datos personales; sin embargo, el número de objetivos y los datos correspondientes son insuficientes para constituir promedios significativos para estas categorías.

El avance, medido en 2016, muestra que, en cada categoría objetivo, en promedio, se alcanzó más del 50% de los objetivos. Esto corresponde a un avance anual promedio para todos los objetivos combinados de un poco más del 100%. Las áreas en las que los gobiernos están menos encaminados hacia el logro de sus objetivos incluyen la incorporación de servicios de Internet y comercio electrónico. Las medidas específicas que los países ponen en práctica para implementar sus NDS se analizan en el Capítulo 2.

Nota

1. Los Estados Unidos abordan la política de economía digital a través de una estrategia de cartera: tienen una colección de políticas, regulaciones y leyes asociadas con temas o sectores específicos que en conjunto respaldan la evolución y la mejora de la economía digital. Los elementos incluyen, sin ningún orden particular, políticas relacionadas con telecomunicaciones e Internet, privacidad digital, ciberseguridad, big data, provisión de tecnología de información (TI) inteligente, datos abiertos, Investigación y desarrollo de TI, tecnología educativa, educación en línea y sistemas de información ambiental. La estrategia de cartera se evidencia tanto a nivel nacional (federal) como subnacional (estatal y local). Se puede describir de varias maneras; las dimensiones clave incluyen lo siguiente: 1) acceso y participación digital —banda ancha, redes inalámbricas y otras telecomunicaciones más soporte para acceso inclusivo; 2) apertura— acceso abierto a los datos del gobierno, acceso abierto a los resultados de la investigación financiada con fondos federales, y el libre flujo de información y comercio; 3) confiabilidad-ciberseguridad, confiabilidad y resiliencia, privacidad, protección de las libertades civiles en los entornos en línea y de big data, protección

de los derechos de propiedad intelectual. Los Estados Unidos fomentan el desarrollo continuo y la mejora de las tecnologías que subyacen a la economía digital y que contribuyen a avanzar en las dimensiones de arriba.

Referencias

Arntz, M., T. Gregory y u. Zierahn (2016), "The risk of automation for jobs in OECD countries: A comparative analysis", *documentos de trabajo sobre cuestiones sociales, de empleo y migración,* núm. 189, Ediciones de la OCDE, París, *http://dx.doi.org/10.1787/5jlz9h56dvq7-en*.

CE (Comisión Europea) (2017), "Digital Single Market", página de internet, *https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/digital-single-market* (consultado el 2 de mayo de 2017).

OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos) (2015a), *Data-Driven Innovation: Big Data for Growth and Well-being*, Ediciones OCDE, París, *http://dx.doi.org/10.1787/9789264229358-en*.

OCDE (2015b), *OECD Science, Technology and Industry Scoreboard 2015: Innovation for Growth and Society*, Ediciones de la OCDE, París, *http://dx.doi.org/10.1787/sti_scoreboard-2015-en*.

OCDE (2016a), "Meeting the policy challenges of tomorrow's digital economy", página de internet, *www.oecd.org/internet/ministerial*.

OCDE (2016b), *OECD Science, Technology and Innovation Outlook 2016*, Ediciones de la OCDE, París, *http://dx.doi.org/10.1787/sti_in_outlook-2016-en*.

OCDE (2016c), "The Internet of Things: Seizing the benefits and addressing the challenges", *Documentos de la Economía Digital de la OCDE*, núm. 252, Ediciones de la OCDE, París, *http://dx.doi.org/10.1787/5jlwvzz8td0n-en*.

OCDE (2017a), "Making globalisation work: Better lives for all", *Declaración del Consejo Ministerial 2017*, OCDE, París, *www.oecd.org/mcm/documents/C-MIN-2017-9-Final-EN.pdf*.

OCDE (2017b), "Going Digital: Making the Transformation Work for Growth and Well-Being", Documento MCM 2017, *www.oecd.org/mcm/documents/C-MIN-2017-4%20EN.pdf*.

ONU (Naciones Unidas) (2015), *World Population Prospects: The 2015 Revision*, Naciones Unidas, New York, *www.un.org/en/development/desa/publications/world-population-prospects-2015-revision.html*.

ANEXO 1.A1

Desafíos para lograr los objetivos de la política para desarrollos digitales

Tabla 1.A1.1. **Desafíos principales para lograr los objetivos de la política para desarrollos digitales**

Más prominentes →	Desafíos principales en 2017		Desafíos principales para los próximos tres a cinco años	Menos prominentes →
	Conocimiento, implementación, cumplimiento	1	Conocimiento, implementación, cumplimiento	
	Habilidades, capacitación, enseñanza	2	Coordinación, incluyendo la coordinación de la gobernanza multinivel, multilateral y de múltiples partes interesadas	
	Coordinación, incluyendo la coordinación de la gobernanza multinivel, multilateral y de múltiples partes interesadas	3	Habilidades, capacitación, enseñanza	
	Diseño de políticas y medidas	4	Inversión pública o financiamiento	
	Leyes o regulación	5	Técnica, incluyendo normas e interoperabilidad	
	Técnica, incluyendo normas e interoperabilidad	6	Confianza, incluyendo privacidad, seguridad y protección al consumidor	
	Adopción de TIC, digitalización empresarial, innovación	7	Leyes y regulación	
	Inversión pública o financiamiento	8	Diseño de políticas y medidas	
	Inversión privada o acceso a financiamiento	9	Adopción de TIC, digitalización empresarial, innovación	
	Confianza, incluyendo privacidad, seguridad y protección al consumidor	10	Inversión privada o acceso a financiamiento	

Nota: Esta tabla presenta una clasificación de los retos más frecuentemente mencionados para lograr los objetivos de política enumerados en la Tabla 1.1. La clasificación se basa en información de 31 países con 344 observaciones para 2017 y 286 observaciones para los próximos tres a cinco años.

Tabla 1.A1.2. **Los tres principales retos por objetivo de política**

Objetivos de la política	En 2017			Próximos 3 a 5 años		
	3 principales retos			3 principales retos		
Fortalecimiento de los servicios de administración electrónica	5	3	8	1	2	6
Desarrollo futuro de la infraestructura de telecomunicaciones	9	1	8	10	4	1
Promover habilidades y capacidades relacionadas con las TIC	2	1	3	3	1	10
Fortalecimiento de la seguridad	1	4	2	1	4	5
Mejora del acceso a los datos, incluyendo PSI y OGD	4	6	5	1	5	7
Fomento de la adopción de TIC por parte de las compañías y las pequeñas y medianas empresas en particular	2	9	7	9	1	3
Fomento de la adopción de TIC en sectores específicos, p. ej., cuidado de la salud, educación	1	4	3	1	3	5
Fortalecimiento de la privacidad	5	1	4	1	7	6
Fortalecimiento de identidades digitales	1	5	8	1	5	2
Promoción del sector de TIC, incluyendo su internacionalización	x[1]	2	7	8	7	3
Enfrentar desafíos globales, p. ej., Administración de Internet, cambio climático	1	3	4	2	1	10
Promoción del comercio electrónico en la economía	4	7	2	6	3	9
Fortalecimiento de la protección al consumidor	5	1	3	1	2	7
Avance de la inclusión electrónica, p. ej., de grupos de edad avanzada y desfavorecidos	2	1	3	1	3	4
Preservación de la apertura del Internet	5	4	6	x[1]	9	10

1. Se refiere a "Incentivos", un reto que no se encuentra entre los diez principales retos enumerados en la Tabla 1.A1.1.

Notas: Esta tabla presenta los tres retos más frecuentemente mencionados para cada objetivo de política de economía digital, con base en la clasificación de los principales retos para 2017 y para los próximos tres a cinco años presentados en la Tabla 1.A1.1. TIC = tecnología de la información y las comunicaciones; PSI = información del sector público; OGD = datos gubernamentales abiertos.

ANEXO 1.A2

Declaración ministerial sobre la economía digital: innovación, crecimiento y prosperidad social ("Declaración de Cancún")

NOSOTROS, **los Ministros y representantes de** Argentina, Australia, Austria, Bélgica, Canadá, Chile, Colombia, Costa Rica, la República Checa, Dinamarca, Ecuador, Egipto, Estonia, Finlandia, Francia, Alemania, Grecia, Hungría, Islandia, Indonesia, Irlanda, Israel, Italia, Japón, Corea, Letonia, Lituania, Luxemburgo, México, Países Bajos, Nueva Zelanda, Noruega, Polonia, Portugal, Eslovaquia, Eslovenia, España, Suecia, Suiza, Turquía, Reino Unido, Estados Unidos y la Unión Europea, reunidos en Cancún, México, del 22 al 23 de junio de 2016;

COMPROMETIDOS con el estado de derecho y el respeto por los derechos humanos, con el avance de la libertad y la democracia, y con el aumento de las oportunidades económicas, cívicas y sociales para todos;

RECONOCEMOS que la economía mundial se está volviendo cada vez más digital; que el creciente uso e inversión en tecnologías digitales, y el capital basado en el conocimiento está transformando profundamente nuestras sociedades;

RECONOCEMOS que la economía digital es un catalizador poderoso para la innovación, el crecimiento y la prosperidad social; que nuestra visión compartida es promover un crecimiento más sostenible e inclusivo, centrado en el bienestar y la igualdad de oportunidades, donde a las personas se les motiva con educación, habilidades y valores, y disfrutan de seguridad y confianza;

RECONOCEMOS que el avance de nuestra visión depende de la participación de todos los países y de la acción colectiva para aprovechar las oportunidades y afrontar los desafíos cambiantes de la economía digital;

RECONOCEMOS en este sentido, que debemos adoptar enfoques integrales de la sociedad que incluyan políticas coherentes con base en evidencias para estimular la inversión en la conectividad de banda ancha de mayor velocidad, reducir las barreras al uso de tecnologías digitales, fomentar la investigación, innovación y nuevas oportunidades comerciales, fortalecer la confianza, promover la calidad del trabajo y atender las necesidades de habilidades;

RECONOCEMOS que la Conferencia Ministerial de 1998 sobre Comercio Electrónico en Ottawa y la Ministerial de 2008 sobre el Futuro de la Economía de Internet en Seúl, contribuyeron a abrir camino para que la economía digital se fortaleciera mediante una combinación exitosa de políticas desarrolladas en estrecha colaboración con expertos de negocios e industria, sindicatos, sociedad civil y comunidad técnica de Internet a través de sus comités asesores; y que tenemos que seguir trabajando en estrecha colaboración y con todas las partes interesadas;

RECONOCEMOS que las Recomendaciones del Consejo de la OCDE sobre los Principios para la Elaboración de Políticas de Internet, Protección al Consumidor en el Comercio

Electrónico, Gestión de Riesgos de Seguridad Digital para la Prosperidad Económica y Social, Política de Criptografía y Protección de la Privacidad y Flujos Transfronterizos de Datos Personales, que provienen de la cooperación de múltiples partes interesadas, proporcionan una base sólida para guiar el desarrollo de políticas coherentes para una economía cada vez más digitalizada;

RECONOCEMOS ADEMÁS en este sentido, la importante contribución de los Principios de Gobernabilidad de Internet de la Declaración de Múltiples Partes Interesadas de NETmundial;

ENFATIZAMOS la necesidad crítica de enfoques continuos de múltiples partes interesadas y con base en consenso para desarrollar normas técnicas globales que permitan la interoperabilidad y una Internet segura, estable, global, abierta y accesible; así como la necesidad igualmente crítica y continua de procesos abiertos, transparentes e inclusivos en la gobernabilidad global de Internet de múltiples partes interesadas;

ENFATIZAMOS ADEMÁS que nuestras iniciativas para apoyar la economía digital también ayudan a alcanzar la Agenda 2030 de las Naciones Unidas para el Desarrollo Sostenible y los resultados de la Cumbre Mundial sobre la Sociedad de la Información y su revisión decenal; y que tenemos que promover la igualdad de género e incluir a los grupos vulnerables o desfavorecidos;

DECLARAMOS que realizaremos lo siguiente:

1. **Apoyaremos el libre flujo de información** para catalizar la innovación y la creatividad, apoyar la investigación y el intercambio de conocimientos, mejorar la industria y el comercio electrónico, permitir el desarrollo de nuevas empresas y servicios, y aumentar el bienestar de las personas a través de políticas, con base en el respeto por los derechos humanos y el estado de derecho, que refuerza la apertura de Internet, en particular su naturaleza distribuida e interconectada, respetando los marcos aplicables de privacidad y protección de datos, y fortaleciendo la seguridad digital;
2. **Estimularemos la innovación y la creatividad digital** para incitar el crecimiento y abordar problemas sociales globales mediante políticas coordinadas que promuevan la inversión en tecnologías digitales y capital basado en el conocimiento, fomentar la disponibilidad y el uso de datos, incluyendo datos abiertos del sector público, fomentar el espíritu emprendedor y el desarrollo de pequeñas y medianas empresas, y apoyar la continua transformación de todos los sectores económicos, incluyendo los servicios públicos;
3. **Incrementaremos la conectividad de banda ancha y aprovecharemos el potencial de las infraestructuras y servicios digitales interconectados y convergentes** para salvar las brechas digitales y fomentar la innovación, mediante la adopción de marcos tecnológicamente neutros que fomenten la inversión en redes de banda ancha, protejan a los consumidores, promuevan la competencia y ofrezcan oportunidades para todos;
4. **Aprovecharemos las oportunidades que surjan de las tecnologías y aplicaciones emergentes** como el Internet de las Cosas, cómputo en la nube, transformación digital de fabricación y análisis de datos, al tiempo que atenderemos sus efectos económicos y sociales, y evaluaremos la aplicabilidad de los marcos normativos y regulatorios, y de las normas globales;
5. **Promoveremos la gestión de riesgos de seguridad digital y la protección de la privacidad al más alto nivel de liderazgo** para fortalecer la confianza y desarrollar a

tal efecto estrategias colaborativas que reconozcan estos problemas como críticos para la prosperidad económica y social, respaldar la implementación de seguridad digital coherente y prácticas de gestión de riesgos de privacidad, prestando particular atención a la libertad de expresión y a las necesidades de las pequeñas y medianas empresas y personas, fomentar la investigación y la innovación, y promover una política general de rendición de cuentas y transparencia;

6. **Estimularemos y ayudaremos a reducir los impedimentos al comercio electrónico dentro y fuera de las fronteras** para beneficio de los consumidores y las empresas mediante la adopción de políticas y marcos regulatorios que fortalezcan la confianza del consumidor y la seguridad de los productos, promoveremos la competencia y apoyaremos la innovación impulsada por los consumidores; y permitiremos la cooperación entre la protección al consumidor y otras autoridades relevantes dentro y entre los países;
7. **Aprovecharemos las oportunidades que surjan de las plataformas en línea** que permitan formas innovadoras de producción, consumo, colaboración e intercambio a través de las interacciones entre personas y organizaciones, al tiempo que evalúen sus beneficios y desafíos sociales y económicos, así como la aplicabilidad de la política relacionada y marcos regulatorios;
8. **Impulsaremos las oportunidades de empleo creadas por la economía digital** mediante la reducción de barreras a la inversión y adopción de tecnologías digitales en todos los sectores económicos, promoviendo un ambiente empresarial atractivo y ágil, en particular para los nuevos participantes digitales, adaptando políticas laborales y programas para fomentar la calidad en el empleo y la protección social, en particular en las nuevas organizaciones de trabajo facilitadas por las tecnologías digitales, y siguiendo atendiendo el desplazamiento de empleos y mitigando los costos sociales relacionados, especialmente para los grupos vulnerables;
9. **Nos esforzaremos para que todas las personas tengan las habilidades necesarias para participar en la economía y la sociedad digitales** a través de políticas que mejoren la capacidad de los sistemas educativos y de capacitación para identificar y responder a la demanda de habilidades digitales generales y especializadas; que faciliten la actualización y recapacitación a través del aprendizaje permanente y la capacitación en el trabajo; y que promuevan la alfabetización digital, así como el uso inclusivo y efectivo de las TIC en educación y capacitación;

DECLARAMOS ADEMÁS que cumpliremos con nuestros objetivos de forma oportuna en estrecha cooperación con todas las partes interesadas, y que con el apoyo de la OCDE, compartiremos experiencias y trabajaremos en colaboración para lo siguiente:

- Ayudar a preservar la apertura fundamental del Internet al tiempo que se cumplen de forma concomitante ciertos objetivos de política pública, como la protección en línea de la privacidad, de la seguridad, de la propiedad intelectual y de los niños, así como el refuerzo de la confianza en Internet.
- Identificar, desarrollar y activar la combinación de habilidades necesarias para permitir la participación inclusiva en una economía cada vez más digitalizada; y analizar las nuevas organizaciones del trabajo habilitadas por las tecnologías digitales y sus implicaciones para la calidad del trabajo y las relaciones laborales.
- Desarrollar estrategias de privacidad y protección de datos al más alto nivel de gobierno que incorporen una perspectiva integral de la sociedad a la vez que brinden la flexibilidad necesaria para aprovechar las tecnologías digitales para el beneficio de todos; y respaldar el

desarrollo de acuerdos internacionales que promuevan la privacidad efectiva y protección de datos en todas las jurisdicciones, incluso a través de la interoperabilidad entre marcos.

- Evaluar los efectos de la transformación digital en la sociedad y en todas las partes de la economía global para identificar los beneficios y desafíos esperados, y examinar cómo las estrategias y políticas nacionales pueden abordar estas transformaciones y aprovechar la innovación para ayudar a salvar las brechas digitales.
- Fortalecer la recopilación de estadísticas comparables internacionalmente sobre la adopción y el uso de infraestructuras de banda ancha y servicios digitales junto con el uso de tecnologías digitales por parte de empresas y personas en la economía y la sociedad; y contribuir al desarrollo de nuevos parámetros para la economía digital, como confianza, habilidades y flujos de datos globales.

INVITAREMOS a la OCDE a seguir desarrollando su trabajo relacionado con la economía digital; y en este sentido, a aprovechar su trabajo en otras áreas, incluyendo la Estrategia de Competencias de la OCDE y la actualización de la Estrategia de Empleos de la OCDE;

EXHORTAREMOS a la OCDE a que continúe brindándonos pruebas sólidas y el análisis innovador necesario para desarrollar políticas sólidas para lograr nuestros objetivos y contribuir a una economía digital próspera.

Capítulo 2

Política y regulación

Este capítulo analiza la política y la regulación gubernamental en cuatro áreas principales: acceso y conectividad, uso y habilidades, innovación digital, y riesgo y confianza digitales. Para cada una de estas áreas, ofrece una visión general de las tendencias políticas, identifica las medidas e instrumentos de política más comunes y analiza las buenas prácticas, así como los desafíos que deben afrontarse.

Los datos estadísticos de Israel los suministran las autoridades israelíes correspondientes bajo la responsabilidad de estas mismas. El uso de dichos datos por parte de la OCDE se realiza sin perjuicio de la situación de los Altos del Golán, Este de Jerusalén y los asentamientos israelíes en Cisjordania, en los términos del derecho internacional.

Introducción

Este capítulo analiza las políticas y la regulación en las áreas de acceso y conectividad; uso y habilidades de tecnología de la información y las comunicaciones (TIC); innovación, aplicaciones y transformación; y riesgo y confianza digital. Aunque estas áreas pueden parecer relativamente distintas, los problemas de políticas para cada una de ellas están cada vez más interrelacionados y deben considerarse desde una perspectiva global. Dicha perspectiva está siendo desarrollada por la mayoría de los países de la OCDE en su estrategia digital nacional (NDS). Como se subraya en el Capítulo 1, que analiza esas estrategias, el aprovechamiento pleno de los beneficios de la economía digital requiere un enfoque integral del gobierno que enfrente de manera proactiva la amplia gama de problemas de políticas y sus relaciones en todas las áreas de políticas.

Por ejemplo, el Internet de las Cosas (IoT) pronto podría ser un lugar común de la vida cotidiana, con muchos miles de millones de objetos interconectados en todo el mundo. Los dispositivos, equipos, máquinas e infraestructuras "inteligentes" están creando oportunidades para la automatización y la interacción en tiempo real. Se espera que las aplicaciones y servicios del IoT, mejorados por análisis de datos, ayuden a revitalizar la industria, satisfagan algunas de las necesidades de poblaciones cada vez mayores, funcionen como elementos centrales de ciudades inteligentes y respalden el logro de las Metas de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas.

Sin embargo, para desencadenar los posibles beneficios económicos y sociales relacionados con el IoT, y las tecnologías digitales en general, se necesita un marco de políticas propicio e integral. Ese marco incluiría políticas interdependientes para construir la infraestructura necesaria y fomentar la interoperabilidad (el Capítulo 3 analiza las tendencias en esta área); desarrollar las habilidades necesarias para el uso efectivo por parte de personas, empresas y gobiernos (Capítulo 4); promover la innovación, las aplicaciones y la transformación (Capítulo 5); y finalmente, generar confianza (Capítulo 6) en las tecnologías digitales, incluyendo el IoT.

Los gobiernos continúan alineando las prioridades de la economía digital directamente con ciertos objetivos socioeconómicos, como mejorar la atención a los enfermos y a los adultos mayores, ofrecer más oportunidades de carrera a las niñas y mujeres, brindar mejores estudios a los niños de bajos recursos y a quienes viven en áreas remotas, y promover el crecimiento y el empleo. Las principales prioridades en este contexto incluyen favorecer el acceso a redes de banda ancha de alta velocidad y revisar las leyes para mejorar la velocidad y la cobertura de los servicios de comunicación. Muchos países también se han centrado en proporcionar capacitación e impulsar la innovación en el sector de TIC, así como en alentar el uso de TIC a través de servicios de administración electrónica, programas de capacitación y subsidios. Al mismo tiempo, los países siguen enfrentando los retos y riesgos derivados de la transformación digital mediante la introducción de estrategias nacionales de seguridad digital, mientras que la protección de la privacidad sigue siendo un tema destacado en las agendas de los gobiernos.

También se ha vuelto más claro que nunca que la transformación digital puede ser perturbadora, y que se necesitan políticas bien pensadas no solo para permitir que se produzca la perturbación, sino para alentarla a fin de que sus beneficios se puedan realizar plenamente y sin retrasos innecesarios. Por lo tanto, los países han lanzado iniciativas diseñadas para ayudar a las nuevas empresas o a las pequeñas y medianas empresas (PyME) a través de aceleradoras o incubadoras, y han promovido aplicaciones y servicios digitales con una variedad de medidas de políticas. Sin embargo, también se necesitan medidas para amortiguar el golpe cuando la transformación digital desplaza a los trabajadores y para proteger a los consumidores en los nuevos entornos comerciales que están evolucionando. Por consiguiente, las políticas en apoyo de la capacitación profesional y la educación superior en TIC son comunes, pueden implicar alianzas con el sector privado, y en ocasiones tienen como objetivo ayudar a grupos específicos, como los desempleados. Además, la transformación digital de los empleos ha provocado revisiones a las leyes laborales y a las normas de empleo específicas del sector. Mientras tanto, a medida que evoluciona el mercado del comercio electrónico, también lo hacen las respuestas políticas para proteger a los consumidores y garantizar la confianza. Por ejemplo, los responsables de realizar las políticas han comenzado a enfrentar el desafío de aplicar los marcos de protección al consumidor a la plataforma de pares y otros mercados de plataformas en línea. También han tomado medidas para enfrentar los impedimentos relacionados con la protección al consumidor para el comercio electrónico transfronterizo.

En síntesis, la transformación digital es una oportunidad para ser bienvenido, pero también trae ciertos retos que deben ser manejados. En general, la transformación digital está cambiando el mundo más rápido de lo que han evolucionado muchas normas y regulaciones. Los gobiernos pueden beneficiarse de mecanismos para revisar periódicamente sus marcos regulatorios y, en su caso, actualizarlos para garantizar que se adapten bien al mundo cada vez más digitalizado.

Gran parte de la información de este capítulo proviene de las respuestas al Cuestionario de Políticas de las *Perspectivas de la OCDE sobre la Economía Digital (DEO)* de 2016. Todos los países de la OCDE, así como siete economías asociadas, presentaron respuestas a por lo menos una de las ocho secciones del cuestionario.

Acceso y conectividad

La economía digital depende de un acceso eficiente y el uso efectivo de infraestructuras y servicios de comunicación. En junio del 2016, las pláticas en la Reunión Ministerial de la OCDE en Cancún sobre la Economía Digital, subrayaron la determinación de los actores políticos de mejorar las infraestructuras y servicios de comunicación de alta velocidad en formas que impulsen la competitividad y permitan una mayor participación en las oportunidades que creen. Un desafío clave en este sentido fue la evaluación de políticas y regulación a la luz de la convergencia entre sectores previamente distintos, tales como telecomunicaciones y radiodifusión, y la necesidad de que distintas partes del gobierno trabajaran conjuntamente de una forma más cercana para alcanzar metas y tomar las oportunidades presentadas por los cambios en los mercados de comunicaciones.

Esta sección se basa en las respuestas de todos los países de la OCDE y Colombia a la sección de telecomunicaciones del Cuestionario sobre Políticas *DEO* de la *OCDE* 2016. Revisa los recientes cambios en las políticas de comunicaciones, leyes y marcos regulatorios en materia de comunicación, para luego discutir el desarrollo en convergencia y los desarrollos relacionados con las estructuras de mercado. Examina más a fondo las responsabilidades

cambiantes de los reguladores de comunicación afectados por la convergencia de los sectores de telecomunicaciones y radiodifusión, y observa la interconexión entre las redes y los desarrollos significativos en la telefonía móvil en itinerancia internacional (IMR).

Los resultados clave sobre acceso y conectividad son que la convergencia entre los mercados de telecomunicaciones y radiodifusión impulsan cambios en los enfoques regulatorios, incluyendo una migración a reguladores más convergentes y gobiernos que efectúan evaluaciones de convergencia para reformar la regulación. Hay una tendencia a adaptar la regulación, especialmente en mercados de telecomunicaciones fijas, y hacia mecanismos de intercambio de infraestructura y la garantía de competencia. Se ha encontrado que el mercado en su mayoría autorregula los contratos de conexión directa y tránsito entre proveedores de servicios de Internet (ISPs). En la IMR, la regulación está emergiendo para asegurar que exista la competencia a través de ofertas "tipo roam en casa" (RLAH), mientras que al mismo tiempo emergen algunas innovaciones tecnológicas como sustitutos a los servicios de roaming internacional normal. En términos del desarrollo del sector de TIC en sí mismo, los gobiernos dedican el mayor enfoque en el impulso de la innovación en PyME y empresas emergentes, seguido por el apoyo a empresas para la inversión y exportación como formas de incrementar su impacto. Las políticas más comunes son los proyectos de capitalización gubernamental o programas de capacitación dirigidos a darle a las empresas las herramientas que requieren para innovar, seguido por incubadoras y aceleradoras, las cuales son híbridos que combinan tanto un aspecto monetario junto con un componente de capacitación y se dirigen principalmente a las PyME y las empresas emergentes.

Diversos países de la OCDE han adaptado la regulación y promovido mecanismos de intercambio de infraestructura

A lo largo de los dos últimos años, los legisladores y reguladores de comunicaciones han estado activos en el incremento al acceso a redes de banda ancha de alta velocidad y adaptación a los marcos regulatorios. A continuación, se proporciona un breve resumen de las revisiones de comunicaciones al igual que cambios en los marcos políticos y regulatorios a lo largo de los países miembros de la OCDE, cuyo resultado se espera sea positivo para impulsar la competencia, innovación e inversión en los mercados de las comunicaciones.

Diversos países miembros de la OCDE actualmente se encuentran revisando sus marcos regulatorios, políticas públicas y leyes de telecomunicaciones. En general, se puede observar una tendencia hacia la simplificación de la regulación, principalmente en el mercado de las telecomunicaciones fijas. Suiza, por ejemplo, lanzó una consulta pública al respecto de su ley de telecomunicaciones, principalmente para: 1) fortalecer la posición del consumidor en el mercado de las comunicaciones y para proteger mejor a la juventud; 2) limitar los precios del roaming internacional; 3) flexibilizar el uso del espectro; 4) reducir las cargas administrativas de los operadores de telecomunicaciones y 5) mejorar las condiciones de acceso a la red de los diferentes participantes del mercado. Con base en la consulta, el Consejo Federal Suizo le encargó al Departamento Federal del Medio Ambiente, Transporte, Energía y Comunicaciones que preparara una versión preliminar de la Ley de Telecomunicaciones para septiembre del 2017. Dinamarca ha iniciado una amplia revisión de su política pública sobre comunicaciones electrónicas con talleres para las partes interesadas y reuniones bilaterales. Se planea que esta revisión concluya en el 2017. El Reino Unido lleva a cabo una revisión exhaustiva de las llamadas Condiciones Generales, es decir, las reglas que deben cumplir todas las empresas de telecomunicación para poder operar en el Reino Unido, con el fin de

hacer que las condiciones sean más claras, reducir el costo del cumplimiento y liberar la regulación en la cual se determine que las reglas ya no son necesarias. En diciembre del 2016, el regulador sueco, la Autoridad de Correos y Telecomunicaciones, aprobó la legislación que desregula el mercado de telefonía fija, estableciendo un periodo de transición de 12 meses para promulgar por completo la decisión.

En septiembre del 2016, la Unión Europea (UE) publicó su propuesta para renovar su ley de telecomunicaciones, el Código Europeo de Comunicaciones Electrónicas (EC, 2016a), con el principal objetivo de incrementar la velocidad y cobertura en la Unión Europea. La nueva propuesta prevé ajustes en áreas tales como acceso de nueva generación; expedición de licencias para el espectro; y un acercamiento coordinado en la Unión Europea hacia el manejo del espectro, obligaciones regulatorias para los servicios de comunicación electrónica, incluyendo los servicios de ajustes de excesos (OTT), al igual que guías sobre la distribución obligatoria y programación electrónica. Adicionalmente planea incrementar los poderes del Organismo de Reguladores Europeos de Comunicaciones Electrónicas (BEREC). Una notable propuesta adicional en la directiva es la enmienda de numerosas provisiones en el mercado máquina a máquina. La propuesta permite que "los reguladores nacionales asignen números a las tareas distintas a las de los proveedores de redes y servicios de comunicaciones electrónicas", una reforma que ha sido subrayada en diversos informes de la OCDE como una que podría mejorar la competencia (OCDE, 2012b; 2015b).

Para incentivar aún más la competencia en los mercados de las comunicaciones y reducir costos, muchos países están trabajando cada vez más en disposiciones para el intercambio de infraestructura. Por ejemplo, los estados miembros de la UE deben trasponer la Directiva de Reducción de Costos de Banda Ancha de la Unión Europea (2014/61/EU) a la ley nacional (Parlamento Europeo y Consejo Europeo, 2014). La dircetiva aborda el intercambio de infraestructura, el intercambio de información y la coordinación de obras civiles entre los operadores de comunicaciones y operadores de servicios para facilitar el despliegue de redes de banda ancha de alta velocidad. Permite que los ISPs tengan acceso a la infraestructura pasiva de cualquier otro proveedor de red. En este respecto, Finlandia, Hungría, Irlanda, España y Suecia, por ejemplo, ya han promulgado legislación nacional. La República Checa, Letonia, y Eslovenia se encuentran actualmente en el proceso de transponer la directiva con la ley nacional. En España, las prácticas tales como compartir la infraestructura pasiva han sido uno de los factores clave en el aumento del despliegue de fibra a los locales y residencias de empresas y consumidores.

En los mercados móviles, los países miembros de la OCDE continúan abriendo su banda del espectro de 700 Mega Hertz (MHz), altamente valorada por los operadores de red por sus características de propagación al proporcionar servicios mejorados. En noviembre del 2015, Francia llevó a cabo una subasta para la adjudicación de la banda de 700 MHz de manera simultánea en seis lotes de 5 MHz por una cantidad de 2.8 mil millones de Euros. Chile abrió la banda para servicios de Evolución comercial a largo plazo (LTE una norma de comunicaciones móviles de alta velocidad) en mayo del 2016. Los tres operadores que ganaron la licencia del espectro están obligados a cubrir 1,281 localidades al igual que 13 carreteras con una longitud de 850 kilómetros. En el 2017, Australia subastó 30 MHz adicionales al espectro de 700 MHz que no fueron vendidos en la ronda del 2013. Finlandia llevó a cabo la subasta de la banda de 700 MHz en noviembre del 2016. La subasta fue de múltiples rondas simultáneas donde todos los bloques del espectro fueron subastados al mismo tiempo. Fue realizada por Internet.[1] Se subastó un total de seis pares de frecuencia de 5 MHz cada una y no se adjudicaron más de dos pares de frecuencia de 5 MHz a

cualquier organización individual. México autorizó la banda de 700 MHz en el contexto de la creación de la red de acceso al por mayor móvil 4G, la *Red Compartida*. Se podrá mejorar continuamente esta red con las últimas versiones de tecnología móvil, incluyendo 5G, una vez que se encuentren comercialmente disponibles. Altán Redes ganó la subasta con una propuesta de cubrir al 92.2% de la población mexicana para el 2024. La empresa firmó una asociación pública-privada (PPP) con Promtel, formalmente iniciando los trabajos para el establecimiento de la red de banda ancha al por mayor, la cual comenzará a operar en marzo del 2018 con una cobertura mínima del 30% de la población del país. El Reino Unido planea poner a disposición la banda del espectro de 700 MHz para su uso a lo largo de todo el país para el 2022 a más tardar, y la Unión Europea planea poner a disposición la banda de 700 MHz para banda ancha inalámbrica para el 2020.

La convergencia contribuye a las revisiones de los marcos e instituciones regulatorios

Los nuevos jugadores ofrecen la entrega de contenido audiovisual, impulsando la convergencia en los sectores de telecomunicaciones y radiodifusión

Los nuevos servicios han borrado los contornos de los sectores de telecomunicaciones y radiodifusión, los cuales anteriormente eran distintos. A su vez, esto ha probado la configuración normativa y de políticas existente (heredada) y ha alentado una reconsideración de estos marcos. La aparición de proveedores de servicios de video OTT y la popularización de paquetes de servicios triple o cuádruple play, por ejemplo, han tomado decisiones sobre cuestiones tales como obligaciones de distribución obligatoria de oferta y derechos de autor y la retransmisión son más difíciles de asignar entre ámbitos normativos anteriormente distintos.

Existe una creciente diversidad de canales de distribución para el contenido audiovisual en países miembros de la OCDE. Muchos países ahora tienen ofertas de transmisores de televisión pública y comercial que incluyen la opción de ver contenido transmitido vía Internet, tanto en tiempo real (transmisión lineal en línea) y bajo demanda; como de forma no lineal (por ejemplo, televisión *catch up*). Las ofertas son variables en naturaleza. Mientras que algunos proporcionan transmisión en tiempo real solo para suscriptores, muchos ofrecen transmisión lineal al público en general vía Internet (aunque esto comúnmente se encuentra restringido al país o región de origen debido a cuestiones de derechos de autor). La transmisión de contenido bajo demanda usualmente se encuentra disponible solo durante un tiempo limitado y algunos proveedores requieren que los usuarios tengan una suscripción para poder tener acceso.

Los jugadores no tradicionales también ofrecen contenido audiovisual, especialmente a través de plataformas bajo demanda en Internet. Sin embargo, debido a que los países miembros de la OCDE no regulan estos servicios en lo absoluto o los regulan de forma muy ligera,[2] la mayoría de los reguladores no ha recopilado datos de forma sistemática al respecto de estos servicios y dependen en su mayoría de los datos de fuentes privadas. La propiedad intelectual es otro factor en evolución para el contenido audiovisual. Históricamente, los desarrolladores de contenido han tratado de segmentar estos derechos a diferentes plataformas de entrega o ventanas de rendimiento. La adquisición de contenido por las plataformas (a través de fusiones recientes o planeadas o a través de contratos de distribución más profundos) puede dar como resultado modos más innovadores y flexibles para que los consumidores disfruten el contenido.

En Europa, como parte de la Estrategia de Mercado Digital Único (EC, 2015), la Comisión Europea adoptó una enmienda a la Dircetiva Europea de Servicios Audiovisuales y de

Medios en mayo del 2016, y en septiembre del 2016 introdujo una propuesta legislativa al respecto de un Código Europeo de Comunicaciones Electrónicas. Dicha propuesta revisaría las cinco directrices Europeas[3] y dos reglamentaciones de la Comisión Europea y unirlos en un solo instrumento. La Directiva Europea de Servicios Audiovisuales y de Medios modificada establece un nuevo enfoque de las plataformas en línea (incluyendo aquellas sin responsabilidad editorial por el contenido, tales como las plataformas de intercambio de videos) al prohibir el discurso de odio, proteger a los menores, promocionar trabajos europeos a lo largo de todas las plataformas de contenido y proponiendo reglas para plataformas de intercambio de videos más responsables (EC, 2016a). Adicionalmente propone someter a los OTTs a regulación solo si utilizan una numeración o se encuentran conectadas a la red telefónica conmutada, congruente con la taxonomía de BEREC (BEREC, 2015). Los reguladores en los estados miembros de la UE también podrían solicitar información de los OTTs.

Actualmente, la mayoría de los países miembros de la OCDE tienen muy poca legislación concerniente a la provisión de contenido audiovisual por los OTTs (los cuales no proporcionan un servicio audiovisual con licencia o autorizado). Las definiciones de los servicios de video bajo demanda (VoD) dentro de los marcos legales en la OCDE generalmente engloban los servicios suministrados a los consumidores a través de una empresa de difusión autorizada. En Canadá, por ejemplo, se solicita a las compañías con licencias VoD que se apeguen a varios códigos de programación que también aplican a las emisoras y existen disposiciones que evitan que aquellas integradas verticalmente, pongan a disposición la programación televisiva de forma exclusiva o de forma preferencial. En Europa, consistente con la actual Directiva Europea de Servicios Audiovisuales y de Medios,[4] también se puede requerir notificación de los proveedores de VoD, tal como en Hungría y el Reino Unido, los cuales mantienen directorios nacionales de todas las ofertas de servicio VoD notificadas.[5,6]

La convergencia en los sectores de telecomunicaciones y radiodifusión es una motivación para fusiones y adquisiciones

Esta convergencia entre partes previamente separadas de la industria de la comunicación es la principal motivación de fusiones y adquisiciones (M&As) en los países miembros de la OCDE. Entre el 2014 y el 2016, las fusiones y adquisiciones entre operadores de redes de cable y operadores de redes móviles (MNOs) se distinguieron prominentemente entre las transacciones con un valor de mercado de alrededor de 500 millones de dólares estadounidenses o mayores (Anexo 2.A1). Sin embargo, como lo indica el caso de España, la tendencia hacia la convergencia hace que sea más difícil para los legisladores y reguladores evaluar los resultados (Recuadro 2.1). Los operadores tales como Vodafone, adquirieron varios operadores de red fijos mientras que los operadores tales como BT y Liberty Global, adquirieron MNOs. En la mayoría de los casos las empresas tienen la meta de ofrecer paquetes de servicios, para beneficiarse de la naturaleza complementaria de las redes y para competir más eficientemente contra sus rivales.

Recuadro 2.1. **Fusiones y desarrollo del mercado en España**

Entre el 2014 y el 2016, hubo diversas fusiones en el núcleo de la economía digital en España. Las más grandes se dieron entre Vodafone y ONO, la cual fue aprobada en julio del 2014, al igual que entre Orange y Jazztel en mayo del 2015. En el primer caso, Vodafone, el segundo operador móvil más grande, adquirió a ONO, el tercer operador más grande de redes fijas con su propia red de cable en la mayor parte de España y un operador de red

Recuadro 2.1. **Fusiones y desarrollo del mercado en España** (*Cont.*)

virtual móvil (MVNO). En el Segundo caso, Orange, el tercer operador móvil más grande y tercer operador más grande de red fija, adquirió a Jazztel, el cuarto operador más grande de red fija. Mientras que tanto Orange como Jazztel utilizaban principalmente lazos locales desagregados de Telefónica, también habían comenzado inversiones significativas en sus propias redes de fibra. Jazztel también tenía una MVNO. Esta fusión fue aprobada por la Comisión Europea con soluciones que incluían:

- una oferta mayorista de acceso indirecto a un competidor, utilizando el acceso de lazos locales desagregados a la red fija de cobre de Telefónica, con precios orientados al costo por un periodo de 4 + 4 años
- la venta a un competidor de red de fibra en cinco ciudades españolas, las cuales cubren cerca de 800,000 hogares o unidades comerciales
- asegurar que el competidor tenga acceso móvil al por mayor en condiciones comerciales atractivas (incluyendo 4G), por un periodo de 4 + 4 años.

Subsecuentemente, en el 2016, se anunció una fusión entre MásMóvil, el cual tiene activos de fibra desinvertidos por Orange y Jazztel, y Yoigo, el cuarto operador móvil más grande, la cual fue aprobada por la Autoridad de Competencia Española (Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia [CNMC]) sin imponer compromiso alguno sobre las partes en fusión. Adicionalmente, en el 2015 Telefónica adquirió DTS, el principal operador de televisión de paga vía satélite en España. Como resultado de esta adquisición, Telefónica incrementó su ya de por sí alta cuota de mercado en la TV de paga, ya que su contenido Premium es clave para la venta de paquetes en España. Este contrato sobre una creciente concentración de propiedad fue sujeto a diversos compromisos para promocionar la competencia, tales como el suministro de una oferta de canales Premium.

En octubre del 2016, AT&T anunció su intención de adquirir Time Warner por 85 mil millones de dólares estadounidenses. Si las autoridades lo aprueban, esta será una de las más grandes M&A próximas. Las redes de cable continúan fusionándose con operadores regionales en países tales como Alemania y los Estados Unidos, en tanto que las MNOs que compiten en el mismo mercado se fusionaron en Alemania, Irlanda e Italia. Mientras tanto, en el 2016, las compañías fusionadas de MNO no procedieron en Dinamarca y el Reino Unido, donde nuevos postulantes no emergieron de negociaciones remediales.

Las autoridades reguladoras han aplicado soluciones o condiciones requeridas sobre muchas de estas fusiones. Algunas veces las aprobaciones se encontraron sujetas a la desinversión de parte de la entidad recientemente fusionada, tal como en Bélgica para el caso de Liberty Global y Base. En otros casos, tales como el de Canadá que involucró a Shaw Communications, el hecho de que Shaw no fuera previamente dueño de una red móvil significó que las autoridades evaluaran que no había necesidad para oponerse a la transacción. También se hizo notar que la aprobación no resultaría en ningún cambio de concentración del espectro y en consecuencia no se aplicaron soluciones a esta transacción.

Al aprobar fusiones de MNOs, las autoridades imponen varias condiciones, incluyendo la desinversión de espectro o instalaciones (por ejemplo, torres) para abrir las posibilidades para que nuevos MNOs o una empresa del jugador fusionado, puedan ofrecer acceso al por mayor a los operadores de redes virtuales móviles (MVNOs), etc. En los países miembros de

la OCDE, las soluciones jurídicas aplicadas en las fusiones más recientes parecen estar más a favor de la competitividad en términos de sus metas que aquellas aplicadas a casos más antiguos. Esto puede indicar que las soluciones jurídicas aplicadas a los casos anteriores no cumplían con la expectativa inicial en términos del surgimiento de MVNOs en mercados fusionados, o de desarrollos en precios e inversión.

En el ámbito de redes fijas, las autoridades regulatorias también aplicaron varias condiciones antes de aprobar las fusiones. En Portugal, las autoridades requirieron la desinversión de los operadores de red. En los Estados Unidos, como una condición de aprobación de la fusión de AT&T y DirecTV, la Comisión Federal de Comunicaciones (FCC), solicitó a la nueva entidad que tendiera fibra a las instalaciones de la red de locales a 12.5 millones de ubicaciones del mercado masivo dentro de los cuatro años siguientes a la fecha de cierre de la fusión.

Posterior a la aprobación de una fusión o adquisición, los países miembros de la OCDE toman varios enfoques distintos para evaluar o monitorear los desarrollos del mercado. Cuando se imponen condiciones específicas, la entidad fusionada generalmente tendrá que reportar su cumplimiento de esas soluciones políticas. Mientras que no todas las autoridades realizan revisiones posteriores a la fusión, son comunes en varios países. Por ejemplo, la Autoridad Federal de Competencia de Austria y la Autoridad Regulatoria de Radiodifusión y Telecomunicaciones de Austria, publicaron dos informes evaluando los efectos de la fusión entre Hutchison 3G Austria y Orange Austria que se llevó a cabo en el 2012.

Una pregunta que surge en un caso de post-fusión o en el monitoreo general de los desarrollos del mercado es si las autoridades regulatorias tienen la información que necesitan para evaluar los resultados. La evaluación del cumplimiento con una solución jurídica precisa podría ser menos complicada que evaluar resultados generales tales como los efectos sobre precios e inversión, aunque los autores de las fusiones generalmente sostienen una competencia más eficiente e incentivos para la inversión como una razón para solicitar la aprobación. Una consideración adicional para la evaluación es el creciente uso de las instalaciones de red compartidas entre MNOs y su influencia potencial sobre la inversión, especialmente cuando esta se combina con fusiones de MNOs.

Diversos países están llevando a cabo revisiones de convergencia para reformar los marcos regulatorios a la luz del mercado cambiante

Conforme los servicios de comunicaciones continúan evolucionando y crece el uso de servicios OTT, varios gobiernos han estado llevando a cabo revisiones de convergencia para evaluar si diferentes servicios deberán ser agrupados bajo el mismo marco. En algunos casos, se han creado unidades específicas para asegurar que los legisladores tengan la información necesaria para tomar decisiones informadas. En Australia, el gobierno creó un Buró de Investigación en Comunicaciones, una unidad del Departamento de Comunicaciones responsable de evaluar nuevas tendencias de convergencia en el sector de comunicaciones. En octubre del 2016, el buró emitió un informe que analiza las tendencias de comunicación recientes en ese país, tales como el incremento en la demanda de servicios de internet más rápido, la alteración de los modelos de negocios de transmisión tradicional debido al incremento en la demanda de servicios OTT y los costos de contenido local, y un crecimiento en el contenido producido en Australia debido a los nuevos participantes y plataformas. La Comisión Australiana de Competencia y Consumidores también anunció un estudio del Mercado de las comunicaciones en Australia, el cual examinará la capacidad de la red, acceso a la fibra obscura (sin utilizar) y el desarrollo de los servicios OTT. Los resultados serán emitidos en el 2017.

En España, la autoridad de competencia (Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia [CNMC]) emitió un informe en el 2015 sobre el uso de los servicios OTT, el cual encontró que las principales excepciones fueron el uso más frecuente de las aplicaciones de mensajería en conexiones móviles (76% de uso en móvil contra 43% en fijo) y para descargar contenido audiovisual (38% de aquellos que utilizan conexiones fijas y 21% que utiliza móviles) (CNMC, 2015). De manera similar, la Agencia Danesa para la Cultura publicó un Informe de Desarrollo de Medios en el 2015 con datos y análisis sobre el uso de los medios en diferentes plataformas a lo largo del tiempo en aquel país (Agencia Danesa para la Cultura y los Palacios, 2015). En el 2015, Nueva Zelanda comenzó la implementación de un programa de trabajo entre gobiernos sobre la convergencia. El programa involucra un ejercicio para aumentar el entendimiento de asuntos tales como los estándares de contenido, tributación y el desarrollo de industrias creativas (MBIE y MCH, 2015). Como resultado del ejercicio, se diseñaron ciertos programas, algunos de los cuales son parte de la Agenda de Crecimiento de Negocios de Nueva Zelanda (MBIE, 2015). En el Reino Unido, Ofcom está llevando a cabo una Revisión de Convergencia Digital, la cual llevó a un reporte interino en febrero del 2016 que estableció el enfoque de la estrategia futura del Reino Unido sobre convergencia y definió el proceso de desregulación en algunos casos (Ofcom, 2016).

En algunos países, se establecen propuestas para el trabajo futuro sobre las cuestiones alrededor de la convergencia en los programas de trabajo de las agencias correspondientes. Por ejemplo, el plan estratégico de la Comisión Canadiense de Radiotelevisión y Telecomunicaciones (CRTC) para el 2016-2019 gira alrededor de los pilares principales de conectar a Canadá con servicios de comunicación accesibles, innovadores y de calidad, creando más contenido local y protegiendo a los usuarios (CRTC, 2016). Corea lleva a cabo un proceso similar a través del desarrollo del plan general de su Comisión de Comunicaciones para 2017-2019.

Algunos países han creado reguladores convergentes que tienen responsabilidad tanto en el sector de telecomunicaciones como en el de difusión

Para incentivar un enfoque regulatorio más coherente, un creciente número de países han reformado a sus autoridades de comunicaciones y adoptado una estructura convergente que integra tanto al sector de telecomunicaciones como el audiovisual.

Algunos de los beneficios de establecer un regulador convergente han incluido:

- una ventanilla única para la industria y los consumidores
- una mejor aplicación y coherencia entre las diferentes áreas regulatorias (por ejemplo, servicios audiovisuales, redes, servicios de comunicación)
- la capacidad de examinar la cadena de valor completa desde las redes hasta los contenidos, llevar a cabo un amplio análisis de la competencia, identificar las posibles ventajas del poder del mercado en los mercados vecinos (cuestiones de agrupamiento) y evaluar las preocupaciones desde estándares de contenido hasta la negociación exclusiva, donde los proveedores ascendentes anulan a las empresas descendentes competidoras.
- ahorro de costos, con la advertencia de que los ahorros reales dependen de la estructura resultante y funcionamiento de un regulador convergente.

Más recientemente, en el 2013, México, Eslovenia y España reformaron a sus autoridades regulatorias de comunicaciones para introducir una estructura convergente. Estos países se agregan a la lista de aquellos que ya han adoptado algunas características de una estructura convergente, tales como Australia, Austria, Canadá, Estonia, Finlandia, Hungría, Italia, Corea,

Suiza, el Reino Unido, y los Estados Unidos. Estos llamados "reguladores convergentes", los cuales varían sustancialmente en su estructura y capacidad, ahora suman 13 dentro de los países miembros de la OCDE (vea el Anexo 2.A2).

Las tarifas de interconexión y enfoques al intercambio de tráfico de internet continúan siendo áreas de interés

Las tarifas de terminación han declinado en años recientes, con algunas excepciones

Las tarifas de interconexión tales como las tarifas de terminación móviles y las tarifas de terminación fijas aplican a los operadores de telecomunicaciones que proporcionan servicio de telefonía. En los países miembros de la OCDE, las tarifas de terminación móviles generalmente aplican para todos los operadores móviles (MNOs y MVNOs). En el caso de los operadores fijos, las tarifas de terminación móvil pueden aplicar a todos ellos, tal como en Finlandia, Alemania y España, o solo a los operadores que guardan un poder de mercado significativo, tal como en Bélgica, Dinamarca e Irlanda.

Las tarifas de interconexión y la metodología utilizada para actualizar las tarifas de terminación dependen de la autoridad reguladora. En los Estados Unidos, las tarifas interportadoras interestatales e intraestatales para el tráfico intercambiado pueden variar por portador, aunque la mayoría de las tarifas fueron limitadas en el 2011 y muchas tarifas de terminación han sido o se encuentran en transición al modo de facturar y conservar. En Europa, algunos países utilizan un análisis de mercado y la consulta nacional para elaborar una propuesta de cambios en las tarifas de terminación. Para los estados miembros de la UE, dichas propuestas deben ser enviadas a la Comisión Europea. En Colombia, las tarifas de interconexión son negociadas por los operadores en sus contratos, pero requieren la aprobación previa de una oferta de referencia inicial por el regulador (Comisión de Regulación de Comunicaciones [CRC]).

Fuera del área de la OCDE, las tarifas de terminación internacionales continúan siendo una preocupación en países donde el gobierno establece un cartel y aplica un recargo uniforme en las llamadas telefónicas entrantes (OECD, 2014a). Las tarifas de terminación internacionales también han llamado la atención de los países miembros de la OCDE, con algunos preocupados de que las tarifas no reflejen un enfoque orientado al costo. En la Unión Europea, desde el 1 de enero del 2016, algunos reguladores han comenzado a permitir que los operadores móviles traten la tarifa de terminación internacional de forma diferente a la tarifa de terminación nacional. Subsecuentemente, los precios cambian con frecuencia (por ejemplo, de forma casi mensual), llevando a tensiones entre los operadores móviles europeos y sus contrapartes. Como los operadores suizos, por ejemplo, que ya no ofrecen la "tarifa europea" y se dice que esto quebrantó las relaciones entre los MNOs.

Fuera de Europa, estos desarrollos han llamado la atención de la Oficina del Representante de Comercio de los Estados Unidos (USTR). De acuerdo con la USTR, diversos operadores dentro de la Unión Europea están cobrando tarifas más altas por la terminación de tráfico internacional originado fuera de esa área de lo que cobran por el tráfico que se origina dentro de los estados miembros. Esto crea un enfoque de dos niveles sobre la terminación, la cual dice la USTR que no parece reflejar los costos incrementales para la terminación de dicho tráfico.

Las preguntas planteadas por la USTR eran conocidas entre los países de la OCDE en los días en que el sistema de tasado contable internacional era utilizado entre operadores en diferentes países, la mayoría de los cuales tenían monopolios. Este sistema fue en su

mayoría sobreseído una vez que los mercados de las telecomunicaciones fueron liberados y la competencia fue capaz de llevar a las tarifas a un punto más cercano al costo. Sin embargo, así como lo reconocen los reguladores alrededor del mundo, cada operador de red potencialmente tiene un grado de poder de monopolio en la terminación del tráfico a sus propios clientes, y como tal, la misma vigilancia que se aplica a las tarifas nacionales debería aplicarse de la misma manera a las tarifas internacionales.

El peering y tránsito entre proveedores de servicios de internet son en su mayoría autorregulados por el mercado

La interconexión de ISPs y los términos en los cuales el tráfico es intercambiado entre ellos es un área principalmente autorregulada por los jugadores del mercado. Los recientes desarrollos del mercado, en particular controversias de peering y tránsito entre los jugadores del mercado, tales como los casos

Netflix-Comcast en los Estados Unidos, han llevado a que los debates se vuelvan materia de registro público. En el 2015, la agencia reguladora en Países Bajos analizó siete prominentes controversias internacionales y concluyó que, en todos los casos con excepción de uno, alguna forma de comportamiento de interconexión restrictivo real causó que surgiera la controversia, aunque generalmente no encontró acciones que describiría como "anticompetitivas" (ACM, 2015). Adicionalmente se observó que el daño al consumidor sólo se presentaría en una situación donde no existiera suficiente capacidad de interconexión entre las partes involucradas, algo que no se había identificado en Países Bajos. La Autorité de régulation des communications électroniques et de postes (ARCEP, por sus siglas en francés), la agencia reguladora de comunicaciones de Francia, también ha comenzado su cuestionamiento administrativo para aclarar las condiciones técnicas y financieras de la interconexión entre ISPs y los proveedores de contenido al igual que entre operadores.

Los reguladores de las comunicaciones generalmente no recopilan información sobre los contratos de interconexión de IP porque no están sujetos a regulación directa. En la mayoría de los países, la decisión del operador sobre si y cómo conectarse es tomada por las fuerzas competitivas del mercado en lugar de la regulación gubernamental. Sin embargo, los reguladores nacionales tienen, por ley, la autoridad de requerir dicha información en la mayoría de los casos. Algunos países tienen requisitos específicos para enviar contratos de interconexión al ministerio o regulador correspondiente, como en la República Checa y Corea. En marzo del 2012, la ARCEP decidió recopilar información sobre las condiciones técnicas y costo de la interconexión y el enrutamiento de datos. El análisis de estos datos de interconexión recopilados regularmente durante el periodo 2012-2016, se publicó por primera vez en el informe del 30 de mayo del 2017 sobre el estado del Internet en Francia (ARCEP, 2017).

Los desarrollos recientes relacionados con M&A han destacado la importancia dada por los reguladores a la interconexión. En la adquisición de Charter Communications de Time Warner Cable y Bright House Network en los Estados Unidos, la FCC impuso una obligación al operador resultante de ofrecer la interconexión en una base no discriminatoria, libre de liquidaciones a las empresas que cumplieran con los criterios básicos, algo que otros participantes comerciales dicen que es consistente con las prácticas previas de ambas empresas. Otras condiciones incluyen el abordar límites de datos, precios basados en el uso para banda ancha residencial, desarrollo de banda ancha residencial y más. En el mismo caso, el Departamento de Justicia también examina si la fusión le permitiría a la empresa

resultante convertirse en un guardián inevitable para los servicios basados en internet, incluyendo la distribución en línea de video, que dependen de una conexión de banda ancha para llegar a los consumidores.

El roaming móvil internacional está evolucionando, influenciado por la innovación, la competencia y la regulación

Las innovaciones tecnológicas están emergiendo como sustitutos parciales a los servicios regulares de roaming móvil internacional, pero la competencia está impulsando el mayor cambio

El mercado de IMR continúa transformándose en los países miembros de la OCDE. Los factores clave que impulsan esta tendencia incluyen cambios tecnológicos, respuestas comerciales al aumento en la demanda y la regulación (cuando la competencia ha sido determinada como insuficiente). Adicionalmente, hay un rango de tecnologías siempre en crecimiento que permite que los consumidores eludan el IMR tradicional si están dispuestos a aceptar un grado de sustitución imperfecta. Estos caminos tecnológicos, de una u otra forma, sustituyen los servicios de un proveedor del país de origen, tales como la sustitución completa de una SIM específico del operador por uno de un intermediario, tal como Apple (Bourassa et al., 2016).

A lo largo del tiempo, algunas de las alternativas tecnológicas al uso de los servicios convencionales de IMR están superando aspectos de sustitución imperfecta. Un ejemplo es la etiqueta Interphone, la cual fue introducida en septiembre del 2016. Permite el uso de SIMs virtuales de operadores en países participantes, pero críticamente permite la retención de un número móvil del país de origen para las llamadas entrantes.[7] Habiendo dicho eso, mientras las tarifas de tal enfoque pueden ser mucho menores al roaming regular, tienden a ser más altas que la obtención de un SIM local. Por otro lado, si el usuario está dispuesto a renunciar su número móvil y depender de servicios sólo de datos, las opciones emergentes son más propicias. Los usuarios del SIM Apple en un iPad, por ejemplo, pueden seleccionar y pagar tarifas locales de dos o más operadores cuando visitan países tales como Japón y los Estados Unidos sin necesidad de insertar una SIM local del país. Al final del día, sin embargo, todos los substitutos de SIMs ya sea del país de origen o del de destino dependen de los mercados competitivos. En otras palabras, las SIMs necesitan desbloquearse para uso foráneo y deberá haber operadores participantes en el país visitado (es decir, sin acceso directo a las tarifas locales, los cargos son más altos que las tarifas locales a través de intermediarios).

La sustitución tecnológica para los servicios regulares de IMR más ampliamente utilizada es el WiFi. En el pasado, mientras que esta opción permitía el acceso a los servicios de datos y el uso de telefonía OTT, todavía tenía limitaciones en términos del uso de un número móvil regular. Esto también está cambiando, en marzo del 2016, AT&T comenzó a permitirle a sus clientes el uso del WiFi cuando llamaban del extranjero. Estas llamadas no incurren en cargos por IMR, más bien los cargos asociados con los planes de servicio regulares de los clientes. Las ofertas llamadas RLAH, que están apareciendo en un creciente número de países, van un paso más allá. Las ofertas RLAH se han vuelto crecientemente más comunes en países tales como Francia, Israel, México, el Reino Unido y los Estados Unidos y se han vuelto obligatorios en los países del Espacio Económico Europeo (EEE), a partir del 15 de junio del 2017, aunque se encuentran notablemente ausentes en muchos países (ver Anexo 2.A3).

Está emergiendo regulación que asegura la competencia en el roaming móvil internacional y precios accesibles al usuario final

Los otros desarrollos sustanciales en IMR han sido en el área de regulación. En México, por ejemplo, el surgimiento de ofertas RLAH coincidió con una entrada nueva al mercado habilitado por el levantamiento de barreras a la inversión extranjera. Una característica notable adicional del mercado mexicano, aunque se cree que se encuentra naciente en su uso potencial, ha sido la introducción de MVNOs y la capacidad de esos jugadores de negociar de forma directa sus propios contratos de roaming internacional directo. En muchos países los MVNOs no tienen esta capacidad y la acción para solventar dichas barreras podría proporcionar una opción adicional para países que encuentran que la competencia insuficiente se está desarrollando en el mercado de IMR.

Los cambios regulatorios de mayor perfil han sido indudablemente aquellos en la Unión Europea. En noviembre del 2015, el Parlamento y Consejo Europeos alcanzaron un acuerdo sobre el Mercado Único de Telecomunicaciones (TSM) (Regulación UE 2015/2120; Parlamento Europeo y Consejo Europeo [2015]), los cuales establecieron un calendario para una mayor reducción en los topes de roaming minorista intra-UE en el 2016 (a 0.05 euros por minuto para llamadas salientes, 0.02 euros por SMS y 0.05 euros por megabyte de datos). También requirió que el RLAH estuviera sujeto a los criterios de uso justo (para asegurar que solo el roaming periódico tuviera que ser cubierto) y los criterios de sustentabilidad (para permitir, en casos excepcionales, una derogación del RLAH si los costos de roaming no estuviesen cubiertos). La Unión Europea aprobó la Política de Uso Justo en diciembre del 2016, la cual detalla las reglas para asegurar la efectiva aplicación de ofertas de RLAH y hacer efectivo que las ofertas nacionales más competitivas lo continuaran siendo (EC, 2016b). En enero del 2017, la Unión Europea acordó un grupo de reglas de roaming al por mayor que definen las tarifas que pueden cobrarse entre sí los operadores de la UE por el uso de sus respectivas redes en el extranjero, un paso final para asegurar la introducción de RLAH para roaming periódico para el 15 de junio del 2017 (EC, 2016c).

La reglamentación del TSM siguió tres años después de la regulación previa sobre roaming (Roaming III), la cual entró en vigor el 1 de julio del 2012. En resumen, esa regulación había extendido los mecanismos de choque anti-factura y transparencia (incluyendo el tope de datos de 50 Euros) para aquellos que usaran roaming de la UE mientras viajaban más allá de las fronteras de la Unión Europea e introdujo topes minoristas para datos por primera vez, igual que en otros países como Canadá. En Canadá, el Código Inalámbrico 2013 de la CRTC colocó un tope automático en los cargos por roaming de datos internacionales de $76 dólares americanos dentro de un ciclo de facturación a menos que el cliente explícitamente acordara pagar cargos adicionales. El TSM también estableció un mecanismo para introducir soluciones estructurales para desacoplar los servicios de roaming móvil regulados de los servicios nacionales, los cuales se establecieron en la Unión Europea al implementar leyes posteriores a una consulta con BEREC al igual que le proporcionó pautas para el acceso al por mayor.

Las iniciativas reguladoras de la Unión Europea en el mercado de IMR han ofrecido un punto de referencia para muchos países y han mostrado el rol que los organismos regionales pueden representar en la significativa reducción de precios y creación de competencia en los servicios de IMR. Israel, por ejemplo, utiliza los precios de la Unión Europea para acuerdos bilaterales con Polonia y la Federación Rusa. Los organismos reguladores regionales también

se encuentran activos en esta área, aunque generalmente no tienen los poderes de los que dispone la Unión Europea.

En el futuro, los acuerdos bilaterales deberán llevar a reducciones de precios y proporcionar un paradigma que sea seguido por otros países donde la competencia sea insuficiente (Bourassa et al., 2016). Algunos de estos acuerdos bilaterales han sido llevados a cabo entre países con tratados de libre comercio (TLC) y pueden proporcionar un marco a seguir para otras regiones con TLCs. También podrían ayudar a aliviar algunas de las preocupaciones de que los acuerdos bilaterales o regionales deberán ser abiertos a terceras personas como parte de las obligaciones de las naciones más favorecidas. Australia y Singapur actualizaron y firmaron su TLC en octubre del 2016.[8] Un elemento clave de este tratado lidia con la IMR entre ambos países. Notablemente, el tratado provee que cualquiera de los dos países, si le es conveniente, puede regular las tarifas al por mayor y poner estas tarifas a disposición de operadores móviles del otro país. Habiendo dicho esto, ambos países tuvieron de forma subsecuente subastas del espectro que llevarán a la introducción de un cuarto MNO en cada uno de sus respectivos mercados. Adicionalmente, la misma empresa (TPG) ganó las subastas para proveer el nuevo MNO en ambos países. Como tal, el nuevo participante, buscando atraer clientes, está bien posicionado para diferenciar sus servicios al ofertar roaming mejorado entre estos mercados. Si lo hace así, tal vez no sean requeridas las herramientas disponibles a través del TLC. Por otro lado, si la competencia no aborda las altas tarifas de IMR entre los dos países, las autoridades ya tienen mecanismos reguladores para abordar este tema.

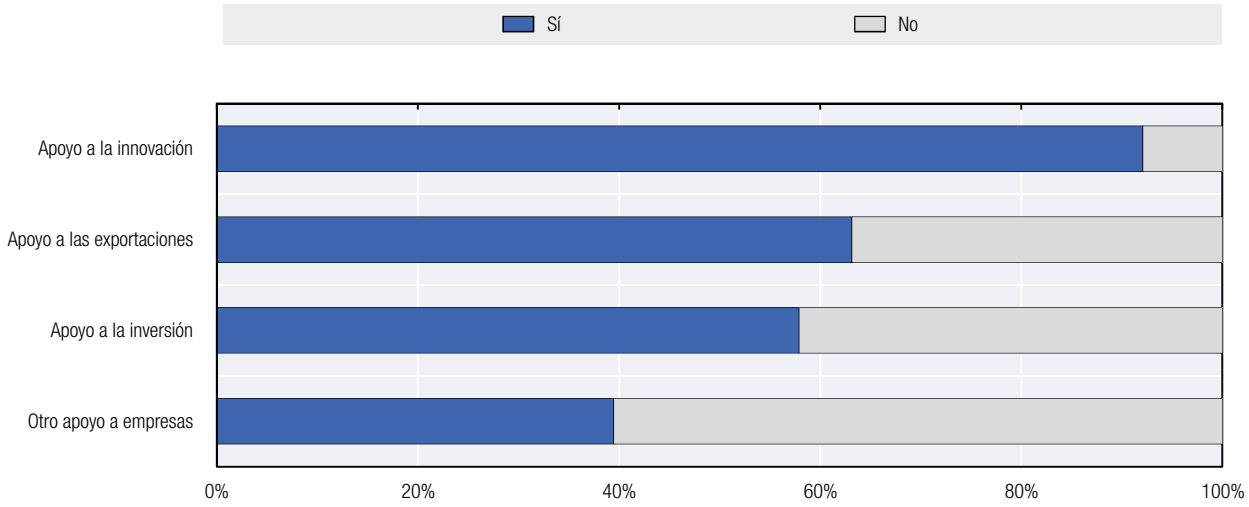
El soporte del desarrollo del sector de TIC está enfocado en programas de capacitación y medidas para impulsar la innovación

Las políticas más comúnmente usadas son las medidas de innovación y programas de capacitación financiadas por el gobierno

Todos los países encuestados para esta edición del DEO tienen políticas que apoyan el crecimiento del sector de TIC. La mayoría apunta a la innovación, inversión o exportaciones. Treinta y cinco de los 38 países[9] que respondieron a la sección del desarrollo del sector de TIC del Cuestionario de Políticas de las DEO de la OCDE 2016, reportaron tener por lo menos una política que específicamente apoya la innovación, en comparación con 24 con medidas dirigidas a expandir las exportaciones de las empresas, 22 con políticas que promueven la inversión en el sector de TIC y 15 con políticas relacionadas con otro tipo de desarrollo del sector de TIC. (Figura 2.1). Comparativamente, las políticas de innovación parecen tener una mayor importancia, ya que los países tenían 95 políticas distintas para promocionar la innovación en el sector TIC, en oposición a la inversión y exportaciones, que tuvieron 54 y 48 políticas, respectivamente.[10]

Este apoyo se ofrece a través de una variedad de conductos, incluyendo incentivos fiscales, préstamos, subsidios por investigación y desarrollo (I+D), subsidios de exportación, subvenciones en bloque y programas de capacitación educativa. De todas las políticas reportadas por los países en la encuesta, el 35% apuntó a las PyME y empresas emergentes, 22% se enfocó en empresas en el sector de TIC, 17% se abrieron a todas las empresas y el 26% restante tuvo otros requisitos para las empresas.

Figura 2.1. **Políticas de apoyo al crecimiento del sector de TIC**

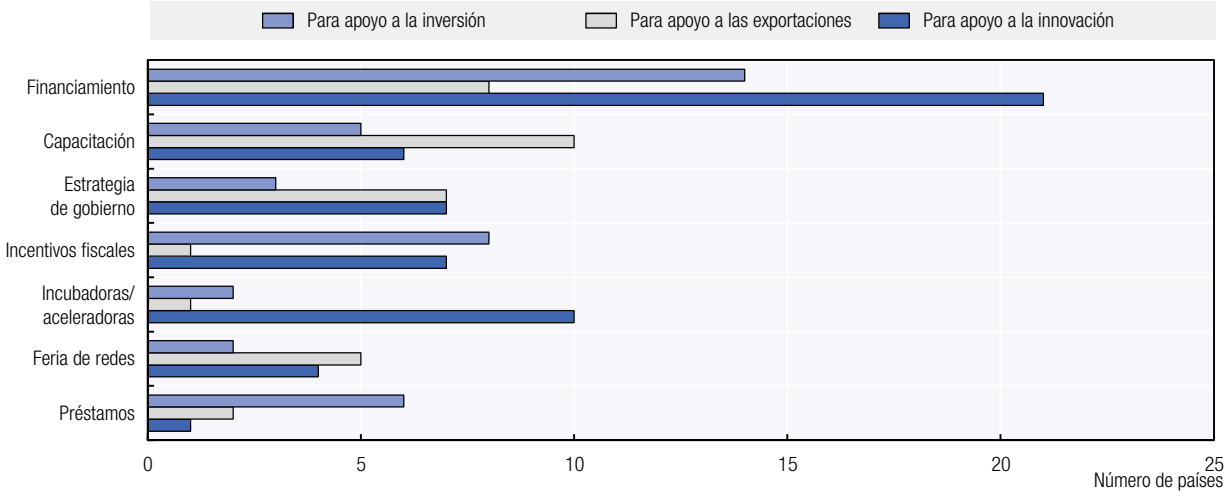


Nota: El número total de encuestados para esta pregunta es de 38. Vea la nota 9 al final del capítulo para la lista de países.

StatLink http://dx.doi.org/10.1787/888933584507

La medida política gubernamental más prevalente para fortalecer el sector de TIC es el financiamiento, el cual puede incluir subsidios para que las empresas lleven a cabo una mayor inversión en infraestructura o I+D, o para impulsar las exportaciones (Figura 2.2). Los programas de financiamiento gubernamental apoyan el crecimiento del sector de TIC en un 95% (36 de 38) de los países encuestados. Como ejemplo, el programa de TIC del Futuro de Austria proporciona apoyo financiero a empresas que exploran los nuevos temas de investigación de TIC y posibles aplicaciones asociadas, e impulsan el desarrollo basado en estos temas.[11] México y Turquía también ofrecen subsidios a industrias específicas para impulsar las exportaciones. Otra forma de financiamiento gubernamental es a través de un fondo de capital de riesgo (VC), como se puede ver en la República Checa y Estonia.[12]

Figura 2.2. **Iniciativas políticas para apoyar el crecimiento del sector de TIC**



StatLink http://dx.doi.org/10.1787/888933584526

Los programas de capacitación patrocinados por el gobierno también son comúnmente vistos como una manera de desarrollar la experiencia en TIC y por lo tanto de promover la innovación. Estos proyectos pueden estar dirigidos al desarrollo del conocimiento, compartir experiencias y crear mejores prácticas, o proporcionar experiencia en una materia para que las empresas locales puedan competir mejor en el mercado Por ejemplo, el Reino Unido ofrece materiales educativos sobre ventas en redes sociales a las empresas para mejorar sus habilidades en comercio social, mientras que la Switzerland Global Enterprise y el Tech Center de España asesoran a las empresas sobre promoción de exportaciones. La República Popular China (en adelante "China"), Colombia y Finlandia son otros países que han implementado programas de capacitación dirigidos al desarrollo del sector de TIC. Diecisiete países de la encuesta tienen algún tipo de programa de capacitación, haciendo que sea la segunda política más común de TIC después del financiamiento. Adicionalmente, 14 países ofrecen un enfoque de política mixta, el cual generalmente incluye un componente de capacitación en conjunto con otros tipos mencionados anteriormente, tales como subvenciones, subsidios, préstamos o exenciones de impuestos.

Las incubadoras y aceleradoras son herramientas populares para promover la innovación en empresas emergentes y pequeñas y medianas empresas de TIC

Diversos gobiernos, en un esfuerzo para promover la innovación, han lanzado iniciativas enfocadas en ayudar a las empresas emergentes o PyME jóvenes a través de aceleradoras o incubadoras. Quince de los 38 países que respondieron a la encuesta tienen dichas iniciativas, convirtiéndolas en la tercera política de TIC más común. Mientras que tanto las aceleradoras como incubadoras comparten la misma meta —la de ayudar a que las empresas nuevas crezcan— sus métodos difieren. Ambos tipos de instituciones dependen de una red de empresarios para promover sinergias y el aprendizaje de otros miembros, al igual que un tipo de tutela, pero las aceleradoras también proporcionan educación intensiva junto con fondos de capital semilla para las empresas seleccionadas a cambio de la propiedad de una porción de la empresa. Dada esta inversión inicial, la competencia es feroz por un lugar en la cartera de una aceleradora, y el periodo de educación intensiva y tutela usualmente culmina en un "Día de Demostración" después de unos meses (Hathaway, 2016). Entre los gobiernos que han tomado este enfoque, por ejemplo, el Reino Unido ha establecido el programa HutZero, el cual es una aceleradora de etapa inicial enfocada en la seguridad cibernética. El programa ofrece un periodo intensivo de educación y tutela para los negocios.[13] Otro ejemplo es el programa Fit4Start de Luxemburgo, el cual acepta empresas emergentes para llevar a cabo un cohorte dos veces al año, con las empresas emergentes ganadoras recibiendo acceso a 50,000 Euros en financiamiento adicional a la capacitación a "compañía emergente ajustada" y entrenamiento para preparar el cohorte para un paso final al terminar los cuatro meses.[14] Brasil, Francia e Israel tienen programas similares para empresas emergentes y PyME de etapa inicial.

Otros gobiernos han adoptado el enfoque de organizar una incubadora en su país. Una incubadora normalmente les cobra a sus miembros una tarifa por acceso a espacio de oficina compartido, servicios educativos y oportunidades de tutela. La duración de la membresía, de uno a cinco años, es generalmente mayor que con una aceleradora y el proceso de selección es mucho menos competitivo (Tabla 2.1). En Dinamarca, la Agencia Danesa para la Ciencia, Tecnología e Innovación, junto con el Ministerio de Educación Superior y Ciencia, ha lanzado el Esquema de Incubadora de Innovación para ayudar a alentar a las nuevas empresas al inicio de su desarrollo empresarial.[15] Hungría, Letonia y

Portugal tienen proyectos similares. Algunos gobiernos, tales como Israel[16] y Singapur, han reconocido el valor de estas organizaciones para las empresas emergentes y han ofrecido su apoyo. El Programa de Desarrollo de Incubadoras del gobierno de Singapur proporciona apoyo en forma de subvenciones de hasta 70% del costo para incrementar las capacidades de las incubadoras y aceleradoras de capital para ayudar y hacer crecer a las empresas emergentes innovadoras en el país. Sin embargo, los "modelos de negocios" de estas iniciativas patrocinadas por el gobierno difieren de sus contrapartes del sector privado. Por ejemplo, una inversión de capital semilla del gobierno normalmente no resulta en propiedad parcial de la empresa una vez que se ha "graduado", ni las empresas seleccionadas tienen que pagar cuotas de membresía para formar parte del esquema de incubadora.

Tabla 2.1. **Características principales de las incubadoras y aceleradoras**

	Incubadoras	Aceleradoras
Duración	Uno a cinco años	Tres a seis meses
Cohortes	No	Si
Modelo de negocios	Renta; sin fin de lucro	Inversión; también puede ser sin fin de lucro
Selección	No competitiva	Competitiva, cíclica
Etapa de capitalización	Desde temprano hasta tarde	Temprana
Educación	*Ad hoc*, recursos humanos, legal	Seminarios
Tutela	Mínima, táctica	Intensa, por sí mismo y otros
Ubicación del capital	En el sitio	En el sitio

Fuente: Hathaway, I. (2016), "What start up accelerators really do", *https://hbr.org/2016/03/what-startup-accelerators-really-do*.

Canadá alienta tanto a aceleradoras como incubadoras a través del Programa Canadiense de Aceleradoras e Incubadoras (CAIP). Del 2013 al 2015, CAIP proporcionó aproximadamente 80 millones de dólares americanos a lo largo de cinco años a aceleradoras e incubadoras de negocios excepcionales. Los fondos no son reembolsables. El Programa de Asistencia de Investigación Industrial recopila datos de forma anual y evaluará el resultado de CAIP después de su terminación en el 2019-20. Otros gobiernos, como el de Lituania y Noruega, tienen programas donde el gobierno actúa como garante de empresas emergentes o PyME para facilitar el acceso a financiamiento en sus fases tempranas de desarrollo. Por ejemplo, la República Checa, Francia, Italia, Letonia y México ofrecen préstamos gubernamentales, algunos de los cuales tienen periodos de gracia y tasas de interés preferenciales, a empresas.

Los incentivos fiscales son otra herramienta usada por los legisladores de 15 de los países encuestados. Brasil, por ejemplo, ofrece deducciones impositivas a inversionistas que han comprado deuda emitida por operadores de telecomunicaciones para financiar proyectos de infraestructura de banda ancha, al igual que a los operadores mismos que tienen proyectos de inversión para expandir o modernizar las redes de telecomunicaciones. Otros países permiten que las empresas deprecien el valor de bienes por encima de la tasa normal de depreciación; en Italia, por ejemplo, las empresas pueden depreciar bienes de equipo nuevos a una tasa de 140% y compras de alta tecnología, tales como nanotecnología, *big data*, y materiales inteligentes a una tasa de hasta 250%. Costa Rica, Lituania, Suecia y Turquía también ofrecen diversas formas de exenciones fiscales. Finalmente, muchos gobiernos establecen estrategias de alto nivel como una forma de apoyar el desarrollo de TIC a una mayor escala, por ejemplo, en estrategias digitales o de innovación.

Uso y habilidades

Esta sección proporciona información sobre políticas y regulación para incrementar el uso de TIC por personas, firmas y gobiernos, al igual que para mejorar las habilidades de TIC. La exposición se basa en las respuestas de 38 países.[17] Hay evidencia sólida de que el uso de las TIC impulsa la innovación, lo cual puede aumentar la productividad y competitividad (OCDE, 2016a). Las TIC ayudan a reducir los costos de transacción y aumentar el alcance de comunicación con las diferentes partes interesadas de una organización. Esto permite, por ejemplo, la creación y difusión más rápida de ideas y conocimientos, ambos dentro y entre organizaciones, las cuales pueden traducirse a beneficios tales como una colaboración mejorada durante las actividades de I+D. El uso de las TIC también puede permitir una mayor diferenciación de productos, aumentar las relaciones con los clientes y mejorar la administración de la cadena de suministros. Todo esto puede finalmente llevar a un aumento en la productividad y mayores cuotas del mercado (OCDE, 2016a).

Las habilidades relacionadas con TIC son otro habilitador clave de la innovación digital. Esto se confirma por medio de encuestas de innovación de negocios que muestran que las firmas que utilizan habilidades internas o externas relacionadas con las TIC y datos son más propensas a innovar.[18] En la mayoría de los países para los cuales se encuentran datos disponibles, alrededor del 60% de las firmas innovadoras emplean desarrolladores de software y alrededor de 40% emplean matemáticos, estadistas, y administradores de bases de datos (en comparación con alrededor de 30% y 20% respectivamente para firmas no innovadoras) (OCDE, 2016a).

El uso de TIC está siendo promovido a través de la administración electrónica, programas de capacitación y subsidios

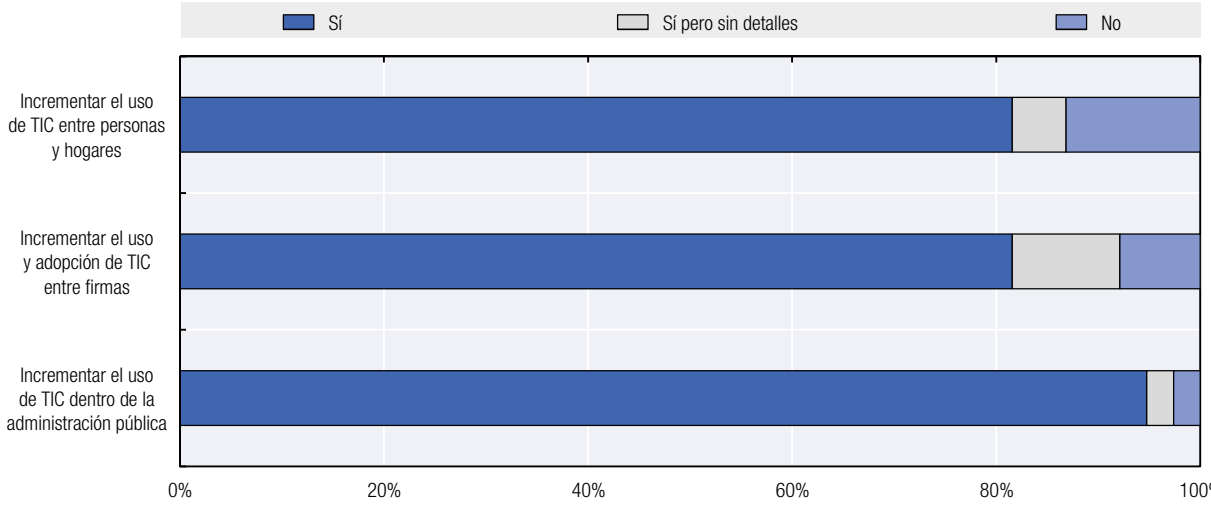
La mayor parte del valor potencial traído por la digitalización yace en la adopción y uso de las TIC. Para las empresas, las TIC conectan los negocios a cadenas de valor globales administradas digitalmente y ofrecen una plataforma para vender a los clientes alrededor de todo el mundo. Esto permite que las firmas crezcan rápidamente y en algunos casos que compitan a una escala nacional y hasta global. En áreas donde existen obstáculos para acceder al conocimiento, tal como algunas áreas rurales, el Internet es una importante fuente de información que apoya la innovación de negocios y la acumulación de conocimientos. Las aplicaciones de TIC, que van desde contabilidad básica o inventario para compañías más pequeñas a servicios más complejos tales como software de administración de relaciones con los clientes o sistemas de planeación de recursos empresariales para las mayores, hacen que los procesos de negocios sean más eficientes. En general, el Internet y las TIC impulsan la productividad de la firma y reducen las barreras a la entrada al mercado.

Diversos estudios han analizado el enlace entre la adopción de TIC, el rendimiento de la firma y la contribución al crecimiento económico, y han sido capaces de demostrar los efectos positivos de una mayor adopción de TIC sobre la productividad y rendimiento de las firmas y la economía como un todo (por ejemplo, Gaggle y Wright, 2014; Grazzi y Jung, 2016; Haller y Siedschlag, 2011). Grazzi y Jung (2016) también fueron capaces de demostrar que las firmas que adoptan la banda ancha son más propensas a innovar.

Las políticas para promover el uso de TIC por personas y empresas incluyen, por ejemplo, apoyo financiero para apoyar a hogares e individuos para la compra de bienes o servicios de TIC, apoyo a firmas para la inversión y gastos de TIC y la promoción de servicios de administración electrónica.

De los 38 países que respondieron a la sección de uso de TIC del cuestionario, casi todos tuvieron por lo menos una política disponible para aumentar el uso de herramientas de TIC en la administración pública y servicios gubernamentales, reflejando la prioridad de los gobiernos de volverse más digitales. Treinta y cinco gobiernos reportaron tener políticas para impulsar el uso de las TIC en empresas, junto con 33 que tienen políticas dirigidas a incrementar el uso entre los individuos (Figura 2.3). Sin embargo, cuando se analizan las políticas reales en sí, la prioridad de los gobiernos parece ser el aumento del uso de las TIC dentro de sus propias administraciones en lugar de impulsar a las empresas e individuos a utilizar las TIC. Esto se ejemplifica por el número total de políticas reportadas para cada grupo objetivo: más de 390 políticas fueron reportadas para mejorar el uso de TIC dentro de los cuerpos gubernamentales, en contraste con 104 para individuos y hogares, y justo arriba de 120 dirigidas a empresas. Un punto que debe ser reconocido es que muchas de las políticas reportadas como motivadoras de uso entre las empresas, en realidad están enfocadas en apoyar a empresas innovadoras de TIC (lo cual se comentó anteriormente), en lugar de alentar a todo tipo de empresas para adoptar el uso de las TIC en sus procesos de trabajo. Por lo tanto, ya que dichas políticas ya han sido exploradas se omiten de este análisis, dejando únicamente aquellas que se relacionan de forma directa con el aumento del uso de TIC más generalmente en las empresas. Como se dijo anteriormente, dado el volumen de políticas en apoyo del uso de TIC en la administración pública, los gobiernos parecen dar menos prioridad a alentar a los hogares y empresas a incorporar tecnología TIC de forma más sistemática. Alternativamente, es posible que los gobiernos busquen lograr un mayor consumo de las TIC por hogares y empresas a través de políticas, más generales de negocios, marcos de referencia e inversión.

Figura 2.3. **Políticas para apoyar el uso de TIC**



Notas: La categoría de "Sí, pero sin detalles" se muestra independientemente de la categoría de "Sí" simplemente para reflejar el hecho de que algunos países indicaron que tienen dicha política, pero que no proporcionaron detalles de soporte o verificables. El número total de encuestados para esta pregunta es de 38. Vea la nota 17 al final del capítulo para una lista de países. TIC = Tecnología de la Información y las Comunicaciones.

StatLink http://dx.doi.org/10.1787/888933584545

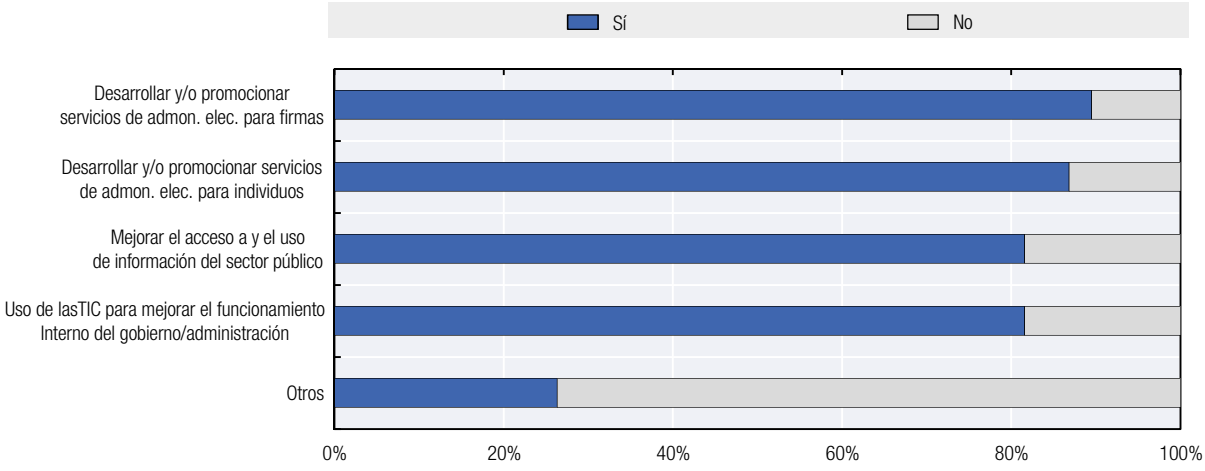
Los resultados clave para esta sección son que los gobiernos se están enfocando en volverse digitales al incorporar herramientas de TIC de forma interna al igual que ofrecer servicios en línea para individuos y empresas. El manejo en línea de solicitudes

administrativas gubernamentales es el servicio electrónico más comúnmente ofrecido e incluye declaraciones de impuestos, la actualización de información personal y el registro civil y servicios consulares. Muchos gobiernos también tienen políticas para compartir información del sector público (PSI) a través de portales de datos abiertos. Las políticas dirigidas directamente al aumento en el uso de herramientas de TIC por personas y empresas son secundarias a mejorar el uso de TIC en la administración pública; sin embargo, entre las que se ofrecen, la capacitación y los subsidios son los más comúnmente utilizados tanto para individuos como empresas.

Los gobiernos están ofreciendo sus servicios en línea y enfocándose en volverse más eficientes a través del uso de herramientas de TIC

Las políticas para promover la adopción de las TIC por las administraciones públicas pueden ser ampliamente divididas en tres categorías: la primera involucra la creación o promoción de servicios de administración electrónica o para las personas; la segunda involucra la creación o promoción de servicios de administración electrónica para empresas; y la tercera se enfoca en mejorar el funcionamiento interno de los gobiernos mismos y hacerlos más transparentes a través de la disponibilidad pública de información. A cada una de estas categorías se le da igual prioridad en términos del número de políticas (Figura 2.4).

Figura 2.4. **Políticas para promover la adopción de TIC por parte de las administraciones públicas**



Notas: El número total de encuestados para esta pregunta es de 38. Vea la nota 17 al final del capítulo para una lista de países. TIC = Tecnología de la Información y las Comunicaciones.

StatLink http://dx.doi.org/10.1787/888933584564

Las políticas para desarrollar o promover los servicios de administración electrónica para personas y hogares están enfocadas en general, a llevar los servicios del gobierno a ciudadanos en línea. Esto incluye permitir que los ciudadanos paguen sus impuestos, remitan diversos formatos y actualicen su información personal en línea. Ochenta y siete por ciento de los países encuestados tienen una política de este tipo. A manera de ejemplo, Colombia tiene varias iniciativas para migrar los formatos de papel en línea; estos incluyen tener un registro digital para rastrear y actualizar el registro civil, expedientes médicos, y documentación electrónica de educación y servicio militar. Colombia también ha puesto a disposición en línea algunos servicios consulares, incluyendo la emisión y renovación de pasaportes. Suiza ha implementado un sistema electrónico de votación para los votantes en

el extranjero, y recientemente, unos pocos cantones han comenzado a ofrecer esta opción a residentes suizos. Austria, Israel, Corea y Portugal son otros ejemplos de países que ofrecen diversos servicios electrónicos para ciudadanos. En la misma línea de hacer más eficientes los servicios gubernamentales al digitalizarlos, muchos gobiernos se han convertido a solo medios digitales para comunicarse con los ciudadanos. Noruega ha adoptado un enfoque "digital por defecto", forzando a los ciudadanos a escoger de forma activa si reciben correo en papel en lugar de recibir comunicados digitalmente a través de un correo digital seguro. Austria y Letonia tienen programas similares para comunicación digital.

Dado que muchos de estos servicios electrónicos incluyen la transferencia de datos personales, algunos países (ligeramente menos que un cuarto de los encuestados) han desarrollado servicios de identificación electrónica y autenticación electrónica para hacer que estos servicios en línea sean más seguros. Las políticas específicamente relacionadas a la seguridad y privacidad digitales se comentan en más detalle más adelante en este capítulo, al igual que en la OCDE (2016a). Por lo tanto, las políticas representadas aquí posiblemente no sean por completo representativas de todas las iniciativas de seguridad que los países han puesto en marcha.

Más de la mitad de los países que contestaron la encuesta han creado un sitio web para comunicar información relevante relacionada con los servicios electrónicos proporcionados por el gobierno. La diseminación de la información y el conocimiento de las herramientas electrónicas disponibles es integral para estimular el mayor uso de los servicios de la administración electrónica entre los ciudadanos. También es importante que el sitio sea fácil de navegar y que los usuarios puedan encontrar la información relativa a los servicios. Diversos países tienen sitios web "únicos", y algunos, tales como Corea y Eslovenia, inclusive ofrecen sus sitios web en múltiples idiomas para que sean accesibles a los extranjeros que viven en el país.

Se han dirigido políticas similares hacia las empresas. Por ejemplo, los portales web para un punto "único" para información de administración electrónica y el envío en línea de formas, también se ofrecen para empresas. Dado que generalmente reducen la carga de la administración gubernamental tanto para firmas como para gobiernos, no es sorpresa que estos servicios también estén disponibles para empresas. El envío en línea de formatos, incluyendo servicios de impuestos, es por mucho la política más común dirigida a empresas, con 31 de los 38 países que tienen dicha política. Muchos países permiten que todo el papeleo sea completado electrónicamente para el registro oficial como una personalidad jurídica (Letonia, la Federación Rusa, España y Suiza). Otros ejemplos de formas electrónicas específicas para empresas incluyen la facturación electrónica para proveedores del gobierno (Bélgica, Colombia, Noruega, y Suiza); sistemas de licencias en línea (la República Checa y Singapur); y declaraciones de impuestos en línea, incluyendo el impuesto al valor agregado (IVA) y declaraciones de aduana (Israel, Corea, México y Suiza, entre otros). Un tercio de los países encuestados tienen portales "únicos" dirigidos a usuarios comerciales que contienen más información especializada relacionada con el establecimiento y registro de una entidad empresarial jurídica, y proporcionan enlaces para acceder a las formas electrónicas requeridas. Austria, Dinamarca, Finlandia, Portugal y España se encuentran entre los países que ofrecen dichos portales de negocios en línea.

Una característica única de los servicios electrónicos para negocios es el gran número de procesos gubernamentales dirigidos a una sola plataforma en línea para la contratación pública. Dichos portales integran todas las compras y ventas del gobierno a lo largo de las entidades gubernamentales en un solo lugar. Al hacer que las especificaciones de la

contratación gubernamental se encuentren disponibles a través del Internet, las empresas tienen acceso igual a la información que hace que el sistema de contratación pública sea más transparente. El "Sistema de Contratación Electrónica Gubernamental" de Japón proporciona un buen ejemplo de los diversos procedimientos digitales incorporados dentro el proceso electrónico de contratación pública, incluyendo la notificación pública de especificaciones, ofertas, cuentas abiertas, terminación de contratos, evaluación de rendimiento sobre contrato y pago. Poco menos de la mitad de los países encuestados tienen dichos procesos de contratación pública en línea, incluyendo muchos países de la UE, Costa Rica, Corea, Singapur, Suiza y Turquía.

Aproximadamente un tercio de los gobiernos también están revisando los servicios electrónicos disponibles para las empresas, en un esfuerzo para hacer que el procesamiento interno de la administración de negocios sea más eficiente y para reducir la carga regulatoria donde sea posible. Esto generalmente involucra compartir información entre oficinas gubernamentales de forma más fluida, ofreciendo servicios integrados para negocios, y permitiendo que las empresas comenten y envíen quejas sobre los servicios gubernamentales como retroalimentación para impulsar mejoras adicionales. Eslovenia ha establecido un Punto de Negocios Único, el cual apunta a reducir el número y volumen de datos requeridos de las empresas para propósitos de informe, y se encuentra en proceso de una revisión para reducir las cargas administrativas aún más y simplificar los procedimientos regulatorios. Canadá tiene varias iniciativas para hacer que el procesamiento interno sea más eficiente para las empresas. La Agencia de Ingresos de Canadá está estableciendo un identificador estándar para que las empresas sean reconocidas a través del gobierno. También se encuentra poniendo en práctica varias iniciativas de transformación de servicios, tales como un acceso único, actualizaciones de estados en tiempo real y pagos electrónicos. Adicionalmente, para facilitar la transformación digital, el Departamento de Innovación, Ciencia y Desarrollo Económico de Canadá (ISED) está implementando una estrategia en el mismo para ofrecer servicios digitales innovadores, integrados, centrados en el cliente para mejorar las formas con las cuales las empresas pueden acceder a los servicios gubernamentales. A través de esta iniciativa, el ISED apunta a trabajar de cerca con los socios federales, provinciales, territoriales y municipales, para captar clientes de una mejor manera. Brasil, Países Bajos y Singapur son ejemplos adicionales de países que están reformando sus procesos internos.

Los portales de datos abiertos y la legislación para el acceso a la información del sector público apuntan a mejorar la transparencia

El tema de los gobiernos que se "vuelven digitales" es central para las políticas dirigidas a mejorar el funcionamiento gubernamental interno, con el 80% de los encuestados reportando por lo menos una política para apoyar la digitalización de las funciones gubernamentales. Mientras que se relacionan con los párrafos destacados anteriormente sobre los esfuerzos de digitalización, estas políticas están más enfocadas a subir los documentos y registros de gobierno en línea, manteniéndolos actualizados y haciéndolos fáciles de buscar y acceder, y promoviendo las políticas de cero papel a través de la comunicación digital. Algunos ejemplos de dichos procesos incluyen a la biblioteca legislativa electrónica de la República Checa, la cual permite el rastreo de documentos legislativos, el monitoreo de comentarios y el almacenaje seguro de todas las versiones. China y Costa Rica han implementado políticas de cero papel, mientras que Canadá, Japón y Polonia han establecido la administración electrónica de documentación para el intercambio, actualización, y control de versiones de documentos electrónicos, al igual que el desecho de documentos obsoletos dentro de la administración pública.

El compartir información entre ministerios también es un tema común. Aproximadamente el 60% de los gobiernos tienen políticas para aumentar el intercambio de información interna y colaboración, la cual incluye el asegurar la interoperabilidad entre plataformas gubernamentales. A manera de ejemplo, el Marco de Interoperabilidad de Colombia es un esfuerzo por ayudar a que el estado funcione como una sola institución, y establece una plataforma interoperable común para el intercambio fluido de información. El Marco de Administración de Información en Noruega define las responsabilidades de datos de cada agencia y establece un marco común para integrar los datos de diversas agencias para crear un directorio de datos común. Finlandia, Israel, Luxemburgo y la Federación Rusa han establecido políticas similares.

Treinta y uno de los 38 gobiernos encuestados reportaron tener por lo menos una política establecida para incrementar el acceso público a la información gubernamental. Estos programas de datos abiertos tienen un doble fin: el primero es promover la transparencia y la responsabilidad dentro del gobierno al poner la información a disposición del público. Chile ofrece un ejemplo de una iniciativa de datos abiertos con dicho fin, ya que permite acceso al presupuesto del sector público a través de su plataforma de "Presupuesto Abierto". Brasil publica todos los gastos del gobierno en línea en su Portal de Transparencia. Ambos programas son un paso hacia gobiernos transparentes. El segundo fin de las iniciativas de datos abiertos es promover el acceso a y la efectiva reutilización de datos, para que estos puedan ser utilizados para investigación o innovación que beneficie a la sociedad. Los objetivos de las campañas de datos abiertos en Canadá e Israel son, en efecto, para incrementar el acceso público a la información para alentar la innovación en el sector público y en la sociedad más ampliamente. Sin embargo, esto no quiere decir que las iniciativas de datos abiertos no pueden cumplir ambos fines; pueden simultáneamente impulsar la reutilización efectiva de datos e incrementar la transparencia de la administración pública.

Alrededor de 58% de los gobiernos encuestados tienen legislación que establece el acceso público a la información y definen parámetros sobre los cuales se comparte públicamente. La Directiva de la UE sobre la reutilización de PSI proporciona un marco legal común para el acceso público a los datos controlados por el gobierno (EC, 2017a). La directiva apunta a promover la transparencia y competencia en el mercado, y se enfoca en los beneficios económicos de la reutilización de la información. Los estados miembros de la UE fueron obligados a trasponer la directiva a la ley nacional para el 2015, lo cual todos los miembros de la UE encuestados habían cumplido al momento de publicación. Brasil, Costa Rica, Japón y México también tienen dicha legislación definiendo la PSI a la cual tendría acceso el público.

Los programas de capacitación y subsidios son los tipos de política más común para alentar el uso de las TIC por personas y hogares

Varias configuraciones distintas de políticas, tanto financieras como no financieras, impulsan a las personas y hogares a utilizar TIC en sus vidas diarias, con programas no financieros siendo ligeramente más prevalecientes. La capacitación en el uso de las TIC es la política no financiera más común, así más de la mitad de los países reportan una política de este tipo. De ellos, el 44% tiene políticas que apuntan a grupos vulnerables específicos que tal vez no cuenten con habilidades básicas de TIC debido a la división digital que es resultado de una disparidad de ingresos, discapacidad o edad. Noruega y Singapur tienen programas de alfabetización digital para los adultos mayores, mientras que China apunta a comunidades rurales, y Brasil e Israel se dirigen a hogares e individuos de bajos ingresos.

Canadá y Letonia tienen programas de capacitación para proporcionar a aquellos que buscan empleo, las habilidades necesarias en el mercado actual; Letonia ha asignado más de 100 millones de Euros a programas de capacitación bajo su estrategia digital nacional, que se desembolsarán del 2014 al 2020. Entre los países que respondieron el cuestionario, Hungría, Letonia y Polonia reportaron los presupuestos más altos para programas de capacitación. El programa "Habilita la TI" en Singapur, se enfoca a capacitar personas con discapacidad para que utilicen tecnología de asistencia para enfrentar las demandas de sus vidas diarias de una mejor manera, tanto personal como profesionalmente. Diversos países tienen programas para "capacitar a los capacitadores" como una forma más efectiva de diseminar las habilidades de TIC; China, Estonia y Polonia han adoptado este enfoque.

Adicionalmente a los programas de capacitación, los gobiernos también llevan a cabo campañas de comunicación para promover tecnologías digitales, servicios electrónicos y herramientas de TIC. Estas campañas generalmente van dirigidas a una amplia audiencia, con solo alrededor de un cuarto dirigidas a un grupo específico. La mayoría de las campañas, las cuales son patrocinadas en gran medida por los gobiernos en países europeos, tienen como meta promocionar el uso seguro de Internet. Finalmente, una menor proporción de países tienen proyectos para construir infraestructura de telecomunicaciones para incrementar el acceso de banda ancha en lugares previamente desatendidos. Hungría, Lituania, Luxemburgo, Polonia y Eslovenia tienen proyectos de este tipo, normalmente incorporados dentro de sus respectivas estrategias digitales nacionales. Ya que todos estos países son miembros de la Unión Europea, estas iniciativas seguramente están relacionadas con cumplir con las metas de banda ancha de la Unión Europea para habilitar el acceso a todos los hogares a una velocidad de por lo menos 30 Megabits por segundo (Mbps), y a la mitad de todos los hogares a 100 Mbps para el 2020 (EC, 2015). Costa Rica y Turquía tienen iniciativas similares, aunque estas tienen metas más variadas, como establecer puntos púbicos de acceso a WiFi o infraestructura de telecomunicación móvil.

Más de dos tercios de las políticas que utilizan incentivos financieros para apoyar el uso, se dirigen específicamente a grupos vulnerables, los cuales históricamente han tenido menos acceso a equipo o capacitación de TIC, tales como personas de la tercera edad, personas en áreas rurales y remotas sin acceso a Internet, o personas de áreas marginadas de bajos ingresos. Alrededor del 70% de las políticas financieras vienen en forma de subvenciones o estipendios ya sea para comprar equipo o servicios de TIC, tales como establecer banda ancha y pagar por el servicio, o para ser utilizado para ofrecer clases en habilidades de TIC. Israel ofrece un subsidio para hogares de bajos ingresos para comprar computadoras personales, al igual que una garantía de tres años en equipo de TIC y capacitación opcional en TIC. Otros países que ofrecen programas similares son Austria, Canadá, China, Colombia, Costa Rica, Hungría y Singapur. Una quinta parte también ofrece un incentivo fiscal para una compra de TIC, como en Brasil, quien concede una excepción sobre la compra de teléfonos inteligentes, o en Dinamarca y Polonia, quienes ofrecen ventajas fiscales para la instalación de una conexión de banda ancha.

Las políticas de apoyo del uso de TIC en empresas se sobreponen a políticas para desarrollar el sector de TIC en general

Alentar el uso de las herramientas de TIC en empresas puede hacerse tanto a través de medios financieros como no financieros. Los esquemas financieros son ligeramente más comunes, con 24 países que reportaron 55 políticas financieras distintas, en comparación con 20 países que contestaron que tienen 50 iniciativas no financieras. De las políticas

basadas en esquemas financieros, el apoyo monetario para la compra de equipo de TIC o hacia el desarrollo de TIC es el más común, con 16 países de 24 que utilizan este método. España y Turquía tienen programas para impulsar a las PyME para adoptar soluciones de cómputo en la nube, mientras que el programa iSPRINT de Singapur permite que las PyME utilicen tecnología inteligente como una forma de impulsar la productividad y el crecimiento. Otros países tales como Bélgica, Estonia, Hungría y Polonia apoyan la inversión en infraestructura de I+D y la integración de herramientas de TIC y empresas electrónicas para la optimización de la operación y administración empresarial. Francia, Japón y México tienen políticas similares.

Alrededor de un cuarto de los encuestados reportaron tener un incentivo fiscal para compras de TIC o para I+D. Sin embargo, otro trabajo de la OCDE muestra que 29 de los 35 países miembros de la OCDE tienen un crédito fiscal para I+D (OECD y EC, 2017: 4). Por ejemplo, Canadá ofrece un incentivo fiscal a cualquier empresa canadiense que lleve a cabo I+D, y Japón ofrece diversos incentivos fiscales para que las empresas aumenten la inversión en digitalización y en instalaciones diseñadas para aumentar la productividad. Mientras tanto, el crédito de productividad e impuestos de Singapur permite que las empresas elegibles deduzcan hasta un 400% en gastos incurridos en actividades prescritas que promuevan la innovación y la productividad, y China ofrece una exención del IVA y reducciones en el impuesto sobre la renta para las PyME.

Las políticas que no son directamente financieras se ocupan más del aumento del uso de las TIC en las empresas al ofrecer capacitación dirigida. La capacitación representa más de la mitad de las políticas individuales reportadas por los países, con 10 de los 20 que tienen por lo menos un programa de capacitación de ese tipo. La capacitación en sí se enfoca principalmente en la digitalización de los servicios empresariales, comercio electrónico o en el uso efectivo de los medios digitales. El programa de capacitación "Nube Confiable" de Alemania, ayuda a que las PyME adquieran un entendimiento del cómputo en la nube y sus posibles aplicaciones en sus empresas. Australia y Suiza ofrecen cursos de capacitación e información relacionada con la efectiva administración digital de negocios: Los "Kits de negocios digitales" de Australia ofrecen consejos a la medida para operar en línea, al igual que estudios de casos y soporte a empresas. Mientras tanto, Suiza proporciona información sobre la infraestructura de la tecnología de la información (TI), seguridad de TI, y comercio electrónico, y asesora a las PyME sobre los pasos potenciales para hacer que los negocios sean más digitales en sus portales digital.swiss y PyME.

Las políticas enumeradas aquí, tanto para iniciativas financieras como no financieras, se traslapan totalmente con las políticas dirigidas al desarrollo general del sector de TIC. Esto quizás no sea sorprendente, ya que el aumento del uso de TIC por parte de las empresas e incentivarlas para comprar productos de TIC y llevar a cabo actividades de I+D, se relaciona con el aumento del desarrollo del sector de TIC en general. Sin embargo, solo se utilizaron las políticas destinadas a aumentar el uso de TIC en las empresas para esta exposición; otras relacionadas con el apoyo al desarrollo general de las empresas de TIC a través de la innovación y el apoyo de las industrias de TIC, las empresas de nueva creación y las PyME no se incluyeron en el análisis, debido a que ya se comentaron. Para obtener una descripción más detallada de las políticas para fomentar el desarrollo general del sector de TIC, consulte el final de la sección sobre "Acceso y conectividad".

Las políticas de desarrollo de las habilidades en TIC se enfocan frecuentemente en la formación profesional y la educación primaria o secundaria, pero algunos países adoptan estrategias más integrales

La digitalización está brindando muchas oportunidades, pero también está trayendo nuevos desafíos, y los legisladores deben entender cómo la digitalización puede ayudar a impulsar la productividad y crear nuevos empleos. La digitalización se considera a menudo como una fuente de nuevo crecimiento del empleo, tanto en el sector de TIC como, en términos más generales, debido a su papel como catalizador de la innovación empresarial en todos los demás sectores de la economía. No obstante, también es importante reconocer y abordar el impacto neto en el empleo y las habilidades. Está claro que la digitalización está impulsando una reorganización significativa de las empresas en todo el mundo, y que esto está afectando la demanda laboral, así como, en última instancia, el empleo. Los efectos netos de la digitalización en el empleo son complejos y aún poco conocidos. Sin embargo, lo que se sabe es que cuando surge una nueva tecnología significativa, los trabajadores y usuarios necesitan nuevas habilidades para poder capturar las ganancias potenciales de productividad.

Las habilidades de TIC se han convertido en un requisito importante para el empleo en toda la economía, pero una parte importante de la población aún carece de las habilidades básicas necesarias para funcionar en este nuevo entorno (OCDE, 2012a). Los datos del Programa de la OCDE para la Evaluación Internacional de las Competencias de los Adultos (PIAAC), muestran que los factores demográficos más comúnmente asociados con la falta de habilidades básicas y sin experiencia informática son las personas de 55 a 65 años, personas con un nivel inferior a la educación media superior y personas en ocupaciones semi-calificadas. Esta falta de habilidades de TIC en la población adulta es de especial preocupación para los legisladores porque los grupos con las habilidades de TIC más bajas, tienden a estar entre los grupos demográficos con mayor riesgo de perder sus empleos en la actual transformación tecnológica de la fuerza laboral. Las interrupciones del mercado laboral afectarán a algunos trabajadores más que a otros, y a menudo los que serán más afectados serán aquellos con los niveles más bajos de habilidades de TIC y aquellos que están menos preparados para actualizar sus habilidades.

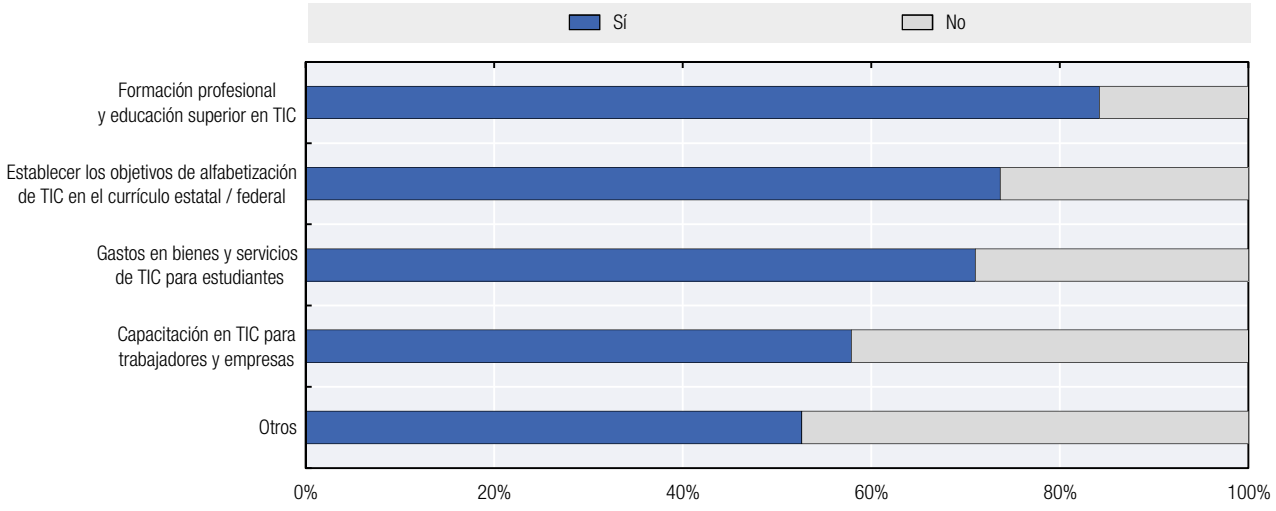
Además, la escasez de habilidades especializadas en TIC puede dificultar la adopción de las TIC. Por ejemplo, las encuestas apuntan a la escasez de especialistas en datos especializados como uno de los mayores impedimentos para el uso de análisis de datos en los negocios. En los Estados Unidos, desde 1999, las ocupaciones para aquellos con habilidades avanzadas en TIC se encuentran entre las que registraron el crecimiento más rápido en salarios relativos, lo que sugiere (combinado con otras pruebas) una posible escasez de dichas habilidades (OCDE, 2017).

Las políticas para mejorar las habilidades de TIC generalmente incluyen objetivos de alfabetización en TIC en currículos estatales/federales, formación profesional y programas de educación superior en TIC, fondos de transición, licencia educativa pagada y apoyo a empresas para proporcionar capacitación en TIC a los trabajadores (Figura 2.5).[19]

Más específicamente, los 38 países que respondieron a la sección de habilidades de la encuesta tienen implementado al menos un tipo de política de educación y capacitación en TIC. El tipo de política más común, implementado en más del 80% de los países, implica el apoyo a la formación profesional y la educación superior en TIC, que incluye, por ejemplo, programas de licenciatura, cursos que pueden o no llevar a una certificación técnica, e iniciativas privadas o PPP para educar a especialistas en TIC. Casi tres cuartas partes de

iniciativas privadas o PPP para educar a especialistas en TIC. Casi tres cuartas partes de los países asignan fondos para establecer objetivos de alfabetización en TIC en el currículo estatal/federal y más del 70% compran bienes y servicios de TIC para estudiantes, por ejemplo, computadoras personales y conexiones de banda ancha en las escuelas. Cerca del 60% de los países apoya la capacitación en TIC para los trabajadores a través de programas como cursos para desempleados o personas que simplemente desean actualizar sus habilidades. Se debe tomar en cuenta que, si bien los programas y políticas descritos aquí son implementados principalmente por los gobiernos, esto no pretende sugerir que asumen toda la responsabilidad de promover las habilidades de TIC. Los empleadores pueden, y lo hacen, invertir en el desarrollo de las habilidades de TIC de los empleados. Además, algunos gobiernos brindan apoyo o incentivos a las empresas para proporcionar capacitación en TIC a los empleados.

Figura 2.5. **Políticas para mejorar las habilidades de TIC**



Notas: El número total de encuestados para esta pregunta es de 38. Vea la nota 17 al final del capítulo para una lista de países. TIC = Tecnología de la Información y las Comunicaciones.

StatLink http://dx.doi.org/10.1787/888933584583

Los hallazgos clave de esta sección son que las políticas que apoyan la formación profesional y la educación superior en TIC son comunes, a veces involucran PPP, y en ocasiones apuntan a ayudar a grupos específicos como desempleados, mujeres y ancianos. Algunos países han adoptado estrategias más completas para el desarrollo de habilidades de TIC que se dirigen a todos los segmentos de la sociedad y todos los niveles de especialización. En las escuelas, la mayor parte del gasto público en TIC es para hardware y conexiones a Internet. Además, los objetivos de alfabetización en TIC en los planes de estudio van más allá del dominio del procesamiento de textos, las hojas de cálculo y la codificación para incluir objetivos como enseñar a los alumnos cómo usar las TIC de forma segura y responsable. Varios países han implementado programas prospectivos que coinciden con las prioridades actuales de capacitación en TIC con las necesidades de capacidades futuras previstas en diversos sectores industriales.

Los dispositivos informáticos y las conexiones a Internet dominan el gasto público en bienes y servicios de TIC para las escuelas

Los resultados del cuestionario indican que los dos tipos más comunes de políticas gubernamentales de gasto en TIC implican apoyo financiero para equipos de TIC o conexiones a Internet para las escuelas públicas. Cada uno de estos tipos de políticas se ha implementado en aproximadamente la mitad de los países encuestados. Una cuarta parte de los países también mencionó tener políticas para comprar o desarrollar materiales digitales de aprendizaje, como libros de texto electrónicos.

Varios países han implementado políticas diseñadas para ayudar a los estudiantes pobres y/o discapacitados a obtener o mejorar el acceso a las TIC. Por ejemplo, la política de Empoderamiento Digital de Personas con Discapacidades de Chile tiene como objetivo mejorar el acceso, la participación, la conservación y el aprendizaje de estudiantes con discapacidades o enfermedades mediante el uso de las TIC. El programa ofrece tecnologías y recursos digitales, incluida la capacitación docente para el uso eficiente de esos recursos. Su propósito es mejorar sus prácticas pedagógicas para brindar a los estudiantes una educación más inclusiva y sostenible. El programa "Tecno@prender" de Costa Rica está dirigido en parte a instituciones educativas en zonas que han mostrado un menor desarrollo económico. Es compatible con el desarrollo de planes de estudio y la promoción de un proceso de aprendizaje significativo para los estudiantes al proporcionar infraestructura de TIC y equipos, así como la conectividad en las instituciones educativas. Estonia tiene un sistema de apoyo basado en las necesidades para los estudiantes que no pueden pagar los dispositivos digitales o que tienen necesidades especializadas de dispositivos digitales debido a una discapacidad. Israel proporciona asistencia a 2,400 escuelas para comprar equipos de TIC, adquirir acceso a Internet y apoyar a los docentes en el uso de las TIC, según el nivel socioeconómico de sus alumnos.

Se describieron otros programas innovadores en las respuestas al cuestionario. Entre ellas, la política de Brasil de llevar banda ancha a las escuelas públicas rurales: para obtener espectro para la operación comercial de servicios móviles 4G, las empresas deben proporcionar acceso gratuito a Internet de banda ancha (por cable, inalámbrico o vía satélite) a escuelas rurales. El programa de Colombia para la Democratización de la Innovación en las Américas conecta a jóvenes vulnerables (de 15 a 25 años de edad) de entornos de bajos ingresos con oportunidades económicas relacionadas con las TIC en su región. La MathemaTIC de Luxemburgo es una aplicación de aprendizaje interactiva (aplicación) presentada por la Secretaria de Educación en todas las clases de primaria para estudiantes de 10-12 años. Pueden acceder a MathemaTIC las veinticuatro horas del día los siete días de la semana (24/7) en cualquier dispositivo conectado, en la escuela, el hogar o en otro lugar. Los padres y maestros pueden usar la aplicación para seguir el progreso del aprendizaje de los estudiantes. La aplicación también está disponible en varios idiomas. El programa de Inclusión Digital de México se destaca por su amplitud y por el hecho de que su objetivo es preparar a los estudiantes para el siglo XXI centrándose más en la creación de información que en consumirla. El programa proporciona conectividad y dispositivos digitales; capacitación para promover las habilidades de TIC de los docentes y su capacidad para aplicarlos en actividades pedagógicas; recursos educativos digitales que serán seleccionados y evaluados para garantizar su calidad e impacto; iniciativas que promueven la creatividad y la investigación para resolver los problemas sociales actuales a través de las TIC; y monitoreo y evaluación continuos que permitirán a los administradores del programa encontrar formas de mejorarlo. Se espera que alrededor de 2 millones de

estudiantes y maestros se beneficien de esta política. Finalmente, a través de políticas como E-school bag (Mochila Electrónica), Eslovenia ha desarrollado 30 libros de texto electrónicos interactivos que cubren las matemáticas, las ciencias, los idiomas, la historia, etc.

Algunas políticas para desarrollar las habilidades de TIC de los estudiantes se están implementando a escalas muy importantes. China, por ejemplo, tiene una política a largo plazo que tiene como objetivo dar a todas las escuelas primarias y secundarias una cobertura de red completa, incluyendo banda ancha fija y WiFi. Hasta el momento, el 87% de las escuelas chinas están completamente cubiertas. Polonia pretende crear una red que conecte todas sus aproximadamente 30,000 escuelas mediante acceso a Internet de banda ancha para 2018. El proyecto FATIH de Turquía invertirá cerca de 1,300 millones de dólares estadounidenses para equipar todas las escuelas con conexiones a Internet de banda ancha y tarjetas inteligentes y distribuir tabletas a 8 millones de estudiantes.

Los objetivos de alfabetización en TIC en los planes de estudio se están expandiendo más allá del dominio de software y codificación de productividad

Con respecto a la alfabetización en TIC en los planes de estudios estatales y nacionales, los objetivos se han diversificado más allá de la competencia docente en la codificación y el uso de software de productividad, como el procesamiento de textos y las hojas de cálculo. Varios países han reconocido la necesidad de proporcionar a los estudiantes los medios para utilizar las TIC de forma segura y responsable, también. Por ejemplo, Japón no solo alienta a sus escuelas a familiarizar a los alumnos con computadoras y redes de información y comunicación y a enseñar habilidades básicas de operación, sino también a impartir instrucción sobre ética de la información y cómo usar los dispositivos de información de manera apropiada. Del mismo modo, el Proyecto Seguranet de Portugal promueve el uso seguro de Internet y dispositivos móviles en la comunidad educativa. Además de las habilidades básicas de computación y programación y el uso de software, el currículo escolar de Letonia incluye seguridad digital.

Los currículos de TIC de otros países incluyen temas tales como enseñar a los estudiantes cómo evaluar críticamente lo que ven en línea y alentarlos a aprovechar los recursos de la administración electrónica. Los programas de alfabetización mediática y digital de Singapur, por ejemplo, apuntan a nutrir a los ciudadanos más exigentes que tienen la capacidad de evaluar el contenido de los medios de manera efectiva y de usar, crear y compartir contenido de manera segura y responsable. Mientras tanto, el programa Polonia Digital tiene como objetivo mejorar la capacidad de los estudiantes para usar Internet e incluye específicamente el uso de servicios públicos electrónicos.

Por supuesto, los países también continúan apoyando las oportunidades educativas para la codificación y el desarrollo de habilidades digitales generales. El programa CanCode de Canadá es un ejemplo de tales esfuerzos. CanCode invertirá aproximadamente 40 millones de dólares estadounidenses en dos años, a partir de 2017-18, para apoyar iniciativas que brinden oportunidades educativas para la codificación y el desarrollo de habilidades digitales para jóvenes canadienses desde el jardín de infantes hasta la educación media superior.[20]

Las políticas en apoyo de la formación profesional y la educación superior en TIC son comunes, pueden implicar alianzas con el sector privado, y en ocasiones tienen como objetivo ayudar a grupos específicos, como los desempleados, las mujeres y los ancianos

Una gran mayoría de los encuestados tiene políticas vigentes para apoyar la formación profesional y la educación superior en TIC. Con frecuencia, pero no siempre, se trata de

programas que conducen a un título universitario o una certificación profesional. También a menudo son financiados en su totalidad por el sector público.

Sin embargo, varios países han formado alianzas con corporaciones, asociaciones profesionales y otros grupos para financiar y diseñar programas que produzcan personal capacitado con habilidades de TIC que coincidan con los empleos disponibles. La Secretaría de Educación e Investigación de Estonia, por ejemplo, coopera con socios del sector privado y universidades para apoyar la iniciativa de la Academia de TI. Promueve el desarrollo posterior de la educación superior de TI a través de becas, escuelas de verano, capacitación en el servicio y desarrollo de currículos de TI, entre otras cosas. El Reino Unido ha comenzado a ofrecer cursos de aprendizaje de grado digital, que son el producto de una colaboración respaldada por el gobierno entre los empleadores y las instituciones de educación superior. Estos aprendizajes ayudan a los empleadores a adaptar a los candidatos de posgrado a sus necesidades comerciales a través de la capacitación académica y en el trabajo, mientras que los jóvenes tienen la oportunidad de estudiar para obtener un título de honor mientras trabajan.

Muchas políticas están destinadas a ayudar a grupos específicos de personas en lugar de estudiantes en general. Los más comunes entre estos son programas diseñados específicamente para capacitar a personas desempleadas para comenzar nuevas carreras en campos relacionados con las TIC. La Secretaría de Trabajo y Asuntos Sociales de la República Checa, por ejemplo, tiene una estrategia de casi 100 millones de dólares de los EE.UU. para aumentar el alfabetismo digital y el desarrollo de competencias electrónicas entre los solicitantes de empleo, incluidos los trabajadores desplazados. Turquía ofrece cientos de cursos de formación profesional a los desempleados para ayudarlos a prepararse para ocupaciones relacionadas con las TIC. Países Bajos tiene un programa llamado Make IT Work que es para personas altamente educadas pero desempleadas que buscan una nueva carrera en TIC. Los capacita para trabajos como ingeniería de software, análisis de negocios, gestión de proyectos de TIC y consultoría de TIC. El Ministerio de Bienestar y Servicios Sociales de Israel ofrece capacitación y colocación laboral en TIC específicamente para poblaciones desfavorecidas. Una característica innovadora de ese programa es que incluye subvenciones a los empleadores que dan trabajo a los alumnos. Todos estos programas deberían ayudar a suavizar algunos de los efectos de desplazamiento del trabajo que forman parte del proceso de digitalización.

Sin embargo, los desempleados no son el único grupo al que los legisladores aspiran a ayudar con la capacitación en TIC. En Australia, donde solo uno de cada cuatro graduados de TI son mujeres, la Agenda Nacional de Innovación y Ciencia apoya la mejora de la equidad y diversidad de género en los campos STEM (ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas), incluyendo TIC, al aumentar las oportunidades para las mujeres. Entre las iniciativas se encuentra un nuevo programa de subvenciones diseñado para fomentar el interés en STEM entre mujeres y niñas. Luxemburgo apoya un programa con objetivos similares llamado Rails Girls, una idea que comenzó en Finlandia, pero ahora es una comunidad voluntaria global sin fines de lucro. Promueve clases de codificación exclusivas para mujeres, como la programación de aplicaciones. Otro grupo, los ancianos, es el centro de una política austriaca que respalda un curso de formación que conduce a una mayor cualificación para profesores y formadores de TIC que trabajan con ciudadanos mayores. Además, una iniciativa del Ministerio colombiano de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones llamada Apps.co, ha capacitado hasta ahora a más de 65,000 emprendedores en ciernes para que desarrollen sus ideas en negocios digitales sostenibles.

Varios países han implementado programas prospectivos que se esfuerzan por hacer coincidir las prioridades actuales de capacitación en TIC con las necesidades de habilidades esperadas en diversos sectores industriales

En Bélgica, por ejemplo, la Agencia de Empleo de Valonia lleva a cabo estudios prospectivos sobre el impacto esperado de la transformación digital en ocupaciones y habilidades en una amplia variedad de campos. El catálogo resultante de trabajos emergentes y futuros se utiliza luego para seleccionar cursos de capacitación que serán reforzados. El Ministerio de Transportes y Comunicaciones de Finlandia llevó a cabo un estudio de este tipo en 2016 específicamente para averiguar qué tipo de habilidades necesitan las empresas en relación con el uso de datos y la robótica y la automatización inteligentes. El Ministerio de Energía, Turismo y Agenda Digital de España ha desarrollado la documentación técnica para el diseño de títulos universitarios teniendo en cuenta las diferencias en la oferta y la demanda de perfiles relacionados con la economía digital. En resumen, es un esfuerzo para una alineación temprana entre la industria y el sistema educativo dentro de la economía digital. Mientras tanto, el Ministerio de Economía de Letonia ha realizado pronósticos a mediano y largo plazo cada año desde 2008, que permiten que el sistema de educación superior combine mejor la oferta de especialistas en TI con la demanda del mercado laboral para ellos.

Algunos países han adoptado una estrategia integral para el desarrollo de habilidades de TIC dirigidas a todos los segmentos de la población y todos los niveles de especialización, desde las habilidades básicas generales hasta la capacitación a nivel de investigación en tecnologías emergentes

Por ejemplo, la iniciativa Portugal INCoDE.2030 recientemente lanzada sobre habilidades digitales implica varias medidas organizadas en torno a cinco líneas de acción prioritarias: inclusión, educación, calificación, especialización e investigación, que responden a tres desafíos: ciudadanía, empleo y conocimiento. La iniciativa es un esfuerzo de cooperación entre el gobierno, empresas y otras partes interesadas. Incluye medidas diseñadas para mejorar la inclusión digital y la alfabetización, el acceso físico y cognitivo de toda la población a servicios digitales, programas de TIC en todos los niveles educativos, formación docente, habilidades analíticas para una economía y sociedad basadas en datos, producción y difusión de información, privacidad y seguridad, formación para trabajos de alto valor añadido, aprendizaje permanente de TIC, I+D para la producción de nuevos conocimientos y formas avanzadas de aplicaciones de TIC (incluidos big data, IoT y cadena de bloques, sistemas de información e inteligentes que implican inteligencia artificial [AI] y computación centrada en el ser humano, y fundamentos de informática y comunicación que involucran computación cuántica y otras áreas). La iniciativa tiene una estructura de coordinación en todos los sectores del gobierno e involucra asociaciones a medida que unen escuelas primarias y secundarias, educación superior, escuelas vocacionales y universidades, organizaciones de investigación, empresas, sociedad civil y agencias de la administración pública.

Innovación, aplicaciones y transformación

Dos tendencias principales están haciendo transformadoras a las tecnologías digitales para la producción industrial. Una es la disminución de su costo, la cual permite una difusión más amplia, incluyendo en las PyME. La otra es la creciente integración de tres tecnologías digitales clave: análisis de *big data*, cómputo en la nube y el IoT. Esta combinación de tecnologías permite nuevos tipos de aplicaciones, como la impresión en 3-D, máquinas y sistemas autónomos, y la integración hombre-máquina. Estas son las aplicaciones que

probablemente impulsen la mayor innovación industrial y, por lo tanto, la productividad y los efectos en el futuro (OECD, 2017). El cuestionario exploró estas tendencias, la medida en que los países las capitalizan y cómo, con preguntas sobre temas tales como qué se está haciendo para fomentar aún más la difusión (consulte la sección previa sobre uso y habilidades), promover la interoperabilidad y mejorar las capacidades de análisis de datos.

Esta sección se basa en las respuestas a la sección de innovación, aplicaciones y transformación del Cuestionario de Políticas de las DEO de la OCDE por parte de 35 países.[21] Las respuestas relacionadas con esta sección fueron particularmente extensas y dieron lugar a una multitud de hallazgos clave. En primer lugar, con respecto a las políticas para mejorar las condiciones de la innovación digital, la mayoría de ellas implican el apoyo a redes de innovación o un mejor acceso al financiamiento. Es sorprendente que la mayoría de estas políticas no se dirijan a las empresas jóvenes, ya que las investigaciones demuestran que desempeñan un papel central en la innovación, el crecimiento y la creación de empleo.[22] Además, pocos países informaron sobre políticas diseñadas para impulsar la inversión específicamente en las TIC o capital basado en el conocimiento (KBC). Las políticas de esa naturaleza que fueron informadas variaron e incluyeron capacitación para ayudar a las empresas de TI y de contenido digital a acceder a inversión extranjera, apoyo financiero general a las PyME que introducen soluciones de comercio electrónico, y a eliminar el límite de propiedad extranjera en el sector de la comunicación. Además, dada la promesa de la innovación impulsada por datos (DDI), el nivel de atención y recursos que se dedican a las políticas para crear capacidad de análisis de datos es sorprendentemente bajo. Relativamente pocos países tienen políticas que son específicamente sobre análisis de datos, y algunos de ellos son comparativamente pequeños pasos. La cantidad de gasto no está cerca de lo que se gasta en otros tipos de políticas de economía digital. Otro hallazgo clave es que las regulaciones nuevas y propuestas para los mercados en los que las tecnologías digitales plantean nuevos desafíos para la competencia, muestran que los responsables de las políticas se están centrando en los mercados de plataformas de pares/en línea. Algunas de las medidas que están implementando aumentan el control gubernamental sobre las tecnologías digitales, mientras que otras les otorgan mayor libertad.

Con respecto a las aplicaciones, las políticas de los países para fomentar la creación y difusión de contenido digital no siguen un patrón definido. Incluyen medidas tales como digitalizar recursos culturales y ponerlos a disposición en línea, lo que permite a los periódicos compartir su información en una plataforma digital independiente y construir una biblioteca de conocimiento en línea que brinde acceso ilimitado a publicaciones periódicas científicas y libros electrónicos. Otro hallazgo clave es que un pequeño número de países han atendido la necesidad de estándares interoperables para el IoT, pero la mayoría no. Por otro lado, las políticas para facilitar el (re)uso de datos en todas las organizaciones y sectores son populares y toman muchas formas. El impulso detrás de estas políticas generalmente implica un deseo de alentar la innovación, mejorar los servicios públicos y la eficiencia dentro de las agencias gubernamentales, o promover un gobierno abierto. Mientras tanto, las medidas de política de salud electrónica van desde pequeños pasos hasta emprendimientos ambiciosos, y tienden a involucrar fondos de investigación, plataformas de datos de salud o telemedicina.

Los países han emprendido o están contemplando emprender una amplia variedad de reformas y revisiones de sus marcos regulatorios a la luz de la transformación digital, muchas de las cuales se refieren a leyes laborales o normas de empleo específicas del sector. Estas incluyen reformas estatutarias para reconocer de manera formal o definir

nuevas categorías de estados laborales y acuerdos de empleo; la desregulación de ciertos sectores para eliminar barreras para el desarrollo de nuevos servicios; y diálogos públicos y de participación múltiple acerca del futuro del trabajo. Pocos países hasta ahora han promulgado leyes laborales completamente modificadas según las nuevas formas de trabajo habilitadas por las tecnologías digitales, pero varios han añadido nuevas disposiciones y reglamentos para identificar desarrollos como el teletrabajo y contratos laborales informales.

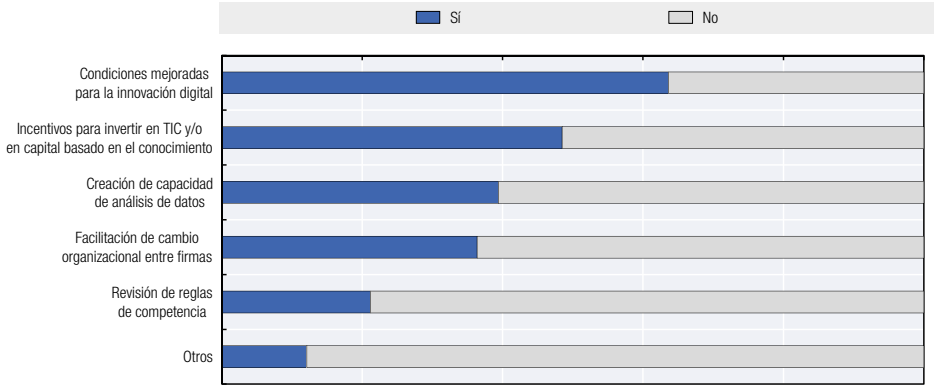
Por último, demostrando que la digitalización también está transformando los acuerdos comerciales, casi la mitad de los países encuestados han incluido disposiciones relacionadas con el comercio en un mundo digital en sus acuerdos comerciales bilaterales o regionales. Estas disposiciones suelen referirse a privacidad en línea, transferencia internacional de datos, protección al consumidor para transacciones en línea, limitaciones de ciertos tipos de contenido de Internet y restricciones a la imposición de aranceles al comercio en productos digitales.

La mejora de las condiciones para la innovación educativa es un objetivo clave de las políticas

El siguiente análisis examina políticas y medidas regulatorias para estimular o abordar innovación digital en modelos y mercados comerciales. Incluye un análisis de los reglamentos para mercados de productos y servicios en los cuales las tecnologías digitales están planteando retos para la competencia.

Veintinueve de 35 países que respondieron a la sección sobre innovación digital del cuestionario tienen, o planean tener, un tipo de política para estimular la innovación digital, tecnologías y modelos comerciales o abordar efectos relacionados. El tipo de política más común, implementado en 21 de los países, pretende mejorar las condiciones para la innovación digital, ya sea motivando la difusión de tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC), apoyando redes de innovación o ampliando el acceso al financiamiento. Dieciséis países informaron que tenían políticas que fomentaban los incentivos para invertir en las TIC o en el KBC.[23] Trece países tienen políticas que estimulan la creación de capacidad de análisis de datos, por ejemplo, al invertir en tecnologías y capacitación. Doce países facilitan el cambio organizacional dentro de las empresas y entre ellas, al motivar el teletrabajo y las teleconferencias. Por último, siete países han modificado sus normas sobre competencia para mercados impulsados por la transmisión de datos. La figura 2.6 muestra una representación visual de esta distribución de políticas.

Figura 2.6. **Políticas de apoyo a la innovación**



Nota: TIC= Tecnología de la información y las comunicaciones.

StatLink http://dx.doi.org/10.1787/888933584602

Muchas políticas de innovación digital implican el apoyo a las redes de innovación y un mejor acceso al financiamiento

La mayoría de las políticas para el mejoramiento de las condiciones para la innovación digital descritas por los encuestados implican la creación de un mejor acceso al financiamiento o el apoyo de las redes de innovación. Con respecto al financiamiento, el Ministerio Brasileño de Ciencia, Tecnología, Innovación y Comunicaciones tiene un programa notable llamado Proyecto Inova Empresa. Proporciona a las empresas y a los institutos de investigación y desarrollo líneas de crédito y otros tipos de asistencia financiera para promover la innovación, incluida la innovación digital. Creado en 2013, Inova Empresa tiene un presupuesto de hasta USD $11 mil millones y ha ayudado, aproximadamente, a 400 empresas y 140 institutos de investigación y desarrollo solamente en el sector de TIC.

Alemania ha adoptado un enfoque múltiple para el financiamiento de la innovación digital. El Ministerio Federal de Asuntos Económicos y Energía, a veces en cooperación con el Fondo Europeo de Inversiones, ha desarrollado un conjunto de cinco fondos[24] que proporcionan diferentes tipos de financiamiento para empresas innovadoras en diversas etapas de desarrollo. Por ejemplo, un fondo proporciona equidad a los inversionistas privados (*business angels*) para el financiamiento de empresas innovadoras en sus fases iniciales, mientras que otro está diseñado específicamente para financiar empresas de rápido crecimiento, pero infrafinanciadas. Otro fondo se asocia con inversionistas del sector privado para proporcionar capital de riesgo a las empresas emergentes innovadoras y empresas jóvenes de tecnología, mientras que otro ofrece capital de riesgo a empresas de tecnología innovadora en la fase de lanzamiento. Algunos de estos fondos han existido durante más de diez años, mientras que otros comenzaron en 2016. En total, tienen un presupuesto aproximado de USD $4 mil millones.

Con respecto a las redes de innovación, el Ministerio de Educación Superior y Ciencia de Dinamarca y la Agencia Danesa para la Ciencia, la Tecnología y la Innovación han ayudado a construir 22 de esas redes. Estas redes ofrecen a las empresas el acceso a las últimas tendencias en investigación e innovación dentro de sus respectivos campos de especialización. Las redes también ayudan a las empresas a encontrar socios para que colaboren en pequeños o grandes proyectos de investigación e innovación relacionando a empresas privadas, investigadores, sector público, proveedores de servicios tecnológicos y a otros socios, tanto en Dinamarca como en el extranjero. Cada red recibe un subsidio principal de aproximadamente USD $2 millones del organismo para ciencia, tecnología e innovación, además, también captan fondos de otras fuentes públicas y privadas. En total, 7,522 empresas han participado en estas redes y 5,348 de ellas tienen menos de 50 empleados.

En 2017, la Comisión Suiza para la Tecnología y la Innovación promoverá proyectos de investigación y desarrollo sobre TIC con un mínimo de USD $30 millones. Más del 40 % de las empresas emergentes que asesora la Comisión será del sector de TIC. Además, la Comisión para la Tecnología y la Innovación ha creado varias redes nacionales de innovación temática que trabajan en cuestiones tales como la fabricación aditiva, Industria 4.0, economía digital y tecnologías interactivas y de imágenes. Estas redes recibirán un pago anual del gobierno que oscila entre USD $200,000 a USD $400,000 aproximadamente.

Un programa que no cabe en el financiamiento o en las categorías de redes de innovación es una asociación entre el Tesoro Público del Reino Unido y el Banco de Inglaterra. Su propósito es ampliar el acceso a los sistemas de pago para las instituciones de pago no

bancarias. El objetivo es permitir a las empresas de pago de tecnofinanzas (*FinTech*) el acceso directo a los sistemas de pago. Actualmente, estas empresas deben tener acceso a los sistemas de pago a través de un banco (acceso indirecto), el cual tiene un costo. Se espera que el acceso directo aumente la competencia a partir de 2018, cuando el acuerdo comience a funcionar.[25]

Por último, los resultados del cuestionario muestran que 5 de los 18 países que mencionaron tener, al menos, una política para mejorar las condiciones de innovación digital, destinaron su política (o políticas) específicamente a las PyME, mientras que otros 5 la destinaron a las empresas emergentes. Uno podría haber esperado una mayor concentración en las empresas emergentes o al menos en las empresas jóvenes en general. Como se mencionó anteriormente, la investigación de la OCDE ha demostrado que más de la mitad de las PyME son empresas antiguas, pero son las jóvenes (de menos de 5 años) las que juegan un papel central en el fomento de la innovación, el crecimiento y la creación de empleos (OCDE, 2014b).

Otro tema que ha recibido poca atención en las respuestas del cuestionario fue la iniciativa para construir un entorno normativo en el que las empresas puedan prosperar y fallar. Al reducir el costo y la carga administrativa de creación de una nueva empresa, los gobiernos pueden aumentar los incentivos para innovar. Esto incluye la implementación de normativas en materia de quiebra que reduzcan los costos del fracaso y faciliten los procedimientos legales para reiniciar un negocio, lo cual sería la mejor forma de reconocer el hecho de que la innovación es arriesgada y ocurre a través de un sistema de "ensayo y error" (Adalet McGowan y Andrews, 2015). La Figura 5.5 en el Capítulo 5 ofrece una visión comparativa del nivel de las cargas administrativas a las que las empresas emergentes se enfrentan en diversos países.

Una normativa inadecuada o anticuada también puede limitar los beneficios que las empresas pueden lograr a partir de sus inversiones en tecnologías digitales, ya que puede frenarlas para que entren en nuevos mercados o para que desarrollen nuevos productos o modelos de negocio. Por ejemplo, el reciente trabajo de la OCDE considera que la normativa del mercado de productos, la legislación para la protección del empleo y la regulación en TIC tienen efectos significativos en la incorporación del hardware de TIC (DeStefano, De Backer y Moussiegt, 2017).

Pocos países informaron sobre las políticas que impulsan la inversión en TIC o capital específicamente basado en el conocimiento con el fin de fomentar la innovación

Si bien, los resultados de los cuestionarios mencionados anteriormente muestran actividad política sustancial con respecto al estímulo tanto del uso de TIC por parte de las empresas como del desarrollo del sector de TIC en general, solamente 3 de los 35 países que respondieron la sección de innovación digital del cuestionario mencionaron una política adaptada específicamente para aumentar la inversión en TIC o en KBC con el propósito de incrementar la innovación. Esas políticas son variadas e incluyen el programa de capacitación de Colombia para ayudar a que empresas de TI y de contenido digital tengan acceso a la inversión extranjera, el apoyo financiero general de Lituania a las PyME que presentan soluciones de comercio electrónico para optimizar los procesos de negocio, y la reforma en el sector de telecomunicaciones de México que eliminó una barrera para la propiedad extranjera.

Estos resultados parecen indicar algunas limitaciones relativas al cuestionario, pues no se ajustan necesariamente a los resultados obtenidos en otros estudios. Por ejemplo, la OCDE

publicó informes extensos sobre KBC y muchas de las políticas que los países utilizan para estimular la inversión en este último (OCDE, 2013a; 2015d). En el caso de los instrumentos específicos para la promoción de la inversión en TIC, una de las razones de su escasez en las respuestas del cuestionario puede ser que las medidas gubernamentales, en general, han pasado del apoyo a la inversión al apoyo a la investigación y desarrollo y al de los gastos de innovación, aunque cada vez más se cuentan como inversión. Otra razón puede ser que las TIC se consideran un componente evidente en sí mismo incorporado en cualquier tipo de inversión y, por lo tanto, puede que no se clasifique por separado o se limite solo a las TIC.

Diez países mencionaron, por lo menos, una política que puede incrementar la inversión en TIC o en KBC, pero esas políticas son medidas más generales, como créditos fiscales para todo tipo de I+D o subvenciones para inversiones en empresas que se consideradas innovadoras.

La atención y los recursos destinados a las políticas para la creación de capacidad de análisis de datos son sorprendentemente bajos

Como se explica en el Capítulo 5, la DDI tiene un gran potencial para generar beneficios económicos y ya ha comenzado a cumplir su promesa en muchos sectores. Sin embargo, en general, los encargados de formular políticas parecen estar prestando poca atención a las capacidades de análisis de datos de sus países.

Esto no quiere decir que no se está haciendo nada. Algunos encuestados mencionaron programas estupendos. Estos incluyen iniciativas como la creación de centros de investigación de *big data* y de programas de posgrado. Un país, Colombia, tiene una estrategia nacional de *big data* para su sector público, lo cual implica un contrato con el Instituto de Tecnología de Massachusetts que resultará en una estructura general y proyectos piloto para demostrar el uso y los beneficios que el análisis de *big data* puede aportar al sector público.

Pero de todos, solo ocho países describieron las políticas específicas sobre el análisis de datos y muchas de ellas eran pasos pequeños, relativamente, como la celebración de concursos de *big data* y la realización de estudios de evaluación. En esta área, no había nada que se acercara a los miles de millones de dólares que se gastan en otros tipos de políticas sobre economía digital mencionadas anteriormente.

Normativas nuevas y propuestas para los mercados donde las tecnologías digitales están cambiando la dinámica de mercado, sugieren que los formuladores de políticas se centran en mercados de plataformas en línea

Reflejando el impacto potencialmente perturbador que las plataformas en línea como Uber y Airbnb tienen actualmente en las industrias existentes, los encuestados mencionaron principalmente el transporte vial y los sectores de alojamiento cuando se les pidió que describieran las normativas nuevas o previstas para los mercados en los que las tecnologías digitales están planteando los retos de competencia. (Entre los 18 encuestados que reportaron esas normativas, 8 mencionaron medidas sobre transporte y 5 medidas sobre alojamiento).

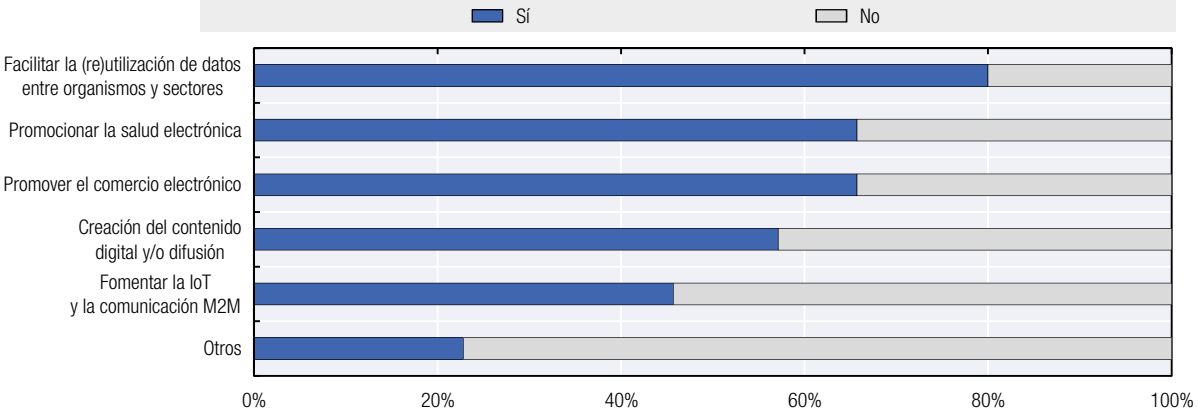
Sin embargo, las respuestas que brindaron información sobre la naturaleza específica de las normativas estuvieron divididas casi uniformemente entre las que describen medidas para aumentar el control gubernamental sobre las tecnologías digitales (7) y aquellas que describen la concesión de mayor libertad o ayudar a las tecnologías digitales (9). En pocos casos, las medidas abarcaban ambos tipos de elementos.

A primera vista, la división puede aparecer para indicar una diferencia de opinión entre los países encuestados acerca de si la competencia de las tecnologías digitales desestabilizadoras es bienvenida o temida. La naturaleza de las medidas restrictivas que se mencionan en las respuestas del cuestionario revela, sobre todo, las preocupaciones en cuanto a los consumidores y la recaudación de impuestos, en lugar de preocupaciones en cuanto a la protección de las empresas ya establecidas. Por ejemplo, la reciente ley de Francia para una República Digital impone nuevas reglas para operadores de plataformas en línea, pero, en gran medida, están destinadas a proteger los datos personales de los consumidores.[26] Mientras tanto, en la otra categoría, las normativas nuevas o propuestas reflejan un deseo de promover las tecnologías digitales. Por ejemplo, el nuevo Código de Transporte de Finlandia aprobado en mayo de 2017, desregula el acceso a los mercados en el sector del transporte, en particular en el mercado de los taxis. El objetivo es permitir la digitalización de todo el sector del transporte eliminando, principalmente, los obstáculos normativos para la digitalización y la innovación al ser tecnológicamente neutrales, y mediante la introducción de nuevas normas sobre el acceso a la información esencial de los servicios de transporte a través de interfaces abiertas de programación de aplicaciones API. En la segunda fase de la reforma, Finlandia está considerando la posibilidad de aplicar el modelo MyData[27] para promover la adopción de la movilidad como un concepto de servicio.[28]

Varias medidas normativas promueven las aplicaciones y los servicios digitales

Los 35 países que respondieron a esta sección del cuestionario tienen o piensan poner en marcha al menos una política o medida regulatoria para mejorar las aplicaciones y servicios digitales. El tipo más común de política, aplicada en casi el 80 % de los países, facilita la (re)utilización de datos entre organizaciones y sectores, por ejemplo, promoviendo formatos abiertos (Figura 2.7).

Figura 2.7. **Políticas para promover aplicaciones y servicios digitales**



Nota: IoT = Internet de las Cosas; M2M = máquina a máquina.

StatLink http://dx.doi.org/10.1787/888933584621

Las políticas de los países para fomentar la creación y difusión de contenido digital no siguen un patrón específico

Las respuestas de los países sobre la creación y difusión de contenido digital revelan ampliamente distintas políticas en lugar de un patrón coherente. La medida normativa/

política mencionada con más frecuencia, la digitalización de recursos culturales y hacerlos disponibles en línea, se mostró en solo cinco de las respuestas de los países. Algunas de las principales políticas incluyen:

- La "Infotelligence" de Bélgica, permite a los editores de periódicos francófonos compartir la recolección, tratamiento, uso y presentación de su información en una plataforma digital independiente. El uso de *big data* y de IA, permitirá a los editores comprender mejor el comportamiento y las necesidades de sus lectores, y personalizar el suministro de información. Por lo tanto, la plataforma ofrecerá a los lectores contenido mejor organizado y más relevante. Un objetivo expreso del proyecto es llevar el sector lejos de gigantes internacionales del mercado en línea como Google, Apple, Facebook e Instagram.
- La iniciativa Apps.co de Colombia, mencionada anteriormente, ayuda a transformar las ideas de aplicaciones (Apps) en empresas sostenibles, incluidos juegos, aplicaciones para los discapacitados y para el gobierno. Hasta ahora, ha financiado 84 proyectos a un costo de aproximadamente USD $3.5 millones.
- "Campus" de Israel es una plataforma nacional abierta de educación en línea, basada en intercambio electrónico de datos (edx), para estudiantes de escuelas secundarias, poblaciones desfavorecidas y empleados gubernamentales. Se prevé beneficiar a entre 100,000 y 200,000 personas en 2017 hasta alcanzar 1.5 millones en 2019.
- Portugal tiene un programa relacionado con la educación algo diferente llamado B-on (Biblioteca do Conhecimento Online), el cual es una biblioteca de conocimientos en línea que proporciona acceso ilimitado y permanente a las instituciones de investigación y de enseñanza superior, a textos completos de revistas científicas y libros electrónicos a través de contratos negociados a nivel nacional.

Pocos países han abordado la necesidad de normas de interoperabilidad del Internet de las Cosas, pero la mayoría no lo ha hecho

Solamente Alemania, Japón, Países Bajos y España mencionaron que se están realizando esfuerzos para promover el desarrollo y la aplicación de normas de interoperabilidad para el Internet de las Cosas (IoT).

Esta es un área donde más legisladores pueden hacer avances importantes: encuestas recientes de posibles usuarios de nube han destacado la falta de normas, concretamente normas abiertas, como uno de los mayores obstáculos para su uso de las TIC avanzadas como el IoT (OCDE, 2016a: 33). Como ejemplo, una encuesta ejecutiva del Foro Económico Mundial (WEF, 2015) indica que la falta de interoperabilidad se encuentra por debajo de las preocupaciones en materia de seguridad, pero arriba de rendimiento incierto de las inversiones dentro de las tres principales barreras para la adopción del IoT. Con frecuencia, el temor de posibles bloqueos de proveedor es el causante, ya que los usuarios saben que se pueden volver extremadamente vulnerables a los aumentos de precios si no pueden migrar con otro proveedor de manera práctica.

Las políticas para facilitar la (re)utilización de datos a través de organizaciones y sectores son populares y tienen muchas formas

Las políticas para fomentar y facilitar el uso y la reutilización de datos entre organizaciones son comunes entre los encuestados, 28 de los 35 países indicaron que tienen dichas políticas en marcha. Generalmente, las motivaciones giran en torno a un deseo de

fomentar la innovación en los sectores público y privado, mejorar los servicios públicos, mejorar la eficiencia de los organismos gubernamentales y promover un gobierno abierto.

Cerca de dos tercios de las políticas de uso y reutilización de datos se centran en que los datos gubernamentales estén disponibles (o más disponibles) en formatos abiertos. Una medida popular es crear un portal de datos abiertos nacionales donde el público pueda acceder a una gran variedad de conjuntos de datos abiertos. Alternativamente, Chile posee un hackatón público anual en el que los participantes compiten para desarrollar las mejores aplicaciones utilizando conjuntos de datos públicos abiertos. Desde 2012, Portugal tiene un Reglamento de Interoperabilidad Digital Nacional que especifica una serie de formatos abiertos y, básicamente, afirma que el gobierno siempre debe proporcionar información en formatos abiertos en lugar de en formatos cerrados. Asimismo, la Ley de Acceso a la Información del Sector Público de Eslovenia promueve formatos abiertos, como lo hace el Esquema Nacional de Interoperabilidad de España que incluye un conjunto de normas técnicas que cubren todos los aspectos de la digitalización de los servicios públicos. El gobierno japonés ha tomado muchas medidas para mejorar la utilización de los datos (véase el recuadro 2.2 para más detalles sobre algunas de ellas).

Otras medidas adoptadas en varios países, incluidos Canadá, Estonia, Israel, Letonia, Luxemburgo y España, se basan en el "principio solo una vez". Ese principio sostiene que los organismos públicos están autorizados para recopilar datos solamente si no están en otra base de datos del sector público. En otras palabras, si una empresa o persona ya ha dado sus datos al sector público, entonces, esa empresa o individuo no debería tener que darlos de nuevo, sino que el sector público debe utilizar datos cruzados. Claramente, eso motiva a los organismos gubernamentales a adoptar formatos comunes y compartir datos a través de fronteras institucionales, aunque también puede plantear problemas de protección de datos.

Se implementó una medida diferente a otras mencionadas en la encuesta en el Reino Unido donde un grupo de trabajo integrado por expertos de la industria de la banca, datos, consumidores y comunidades de negocio desarrolló una norma bancaria abierta en 2016. La norma ofrece orientación sobre cómo deben generarse, compartirse y utilizarse los datos bancarios de parte de sus propietarios y quienes tengan acceso a ellos, así como para ayudar a la gente a hacer transacciones, ahorrar, obtener préstamos, prestar e invertir su dinero. La idea subyacente es que permitir el intercambio de datos que históricamente conservan los bancos, mejorará la experiencia bancaria de la gente. Cuando se comparten de forma segura o se publican abiertamente mediante interfaces de programación de aplicaciones abiertas, los datos pueden ser utilizados para construir aplicaciones y recursos útiles para ayudar a las personas a encontrar lo que necesitan. Por ejemplo, los clientes pueden buscar una hipoteca más fácilmente, los bancos pueden encontrar clientes cuyas necesidades coincidan con un nuevo producto y las empresas pueden compartir datos con sus contadores. A su vez, lo anterior mejorará la competencia y la eficiencia, y estimulará la innovación en el sector bancario.[29]

Las medidas de las políticas sanitarias electrónicas varían desde pequeños pasos hasta empresas ambiciosas y tienden a involucrar el financiamiento a la investigación, plataformas de datos sanitarios o telemedicina

Un ejemplo de investigación financiada es el programa de Investigación y Desarrollo del Ministerio Federal de Educación e Investigación de Alemania para la tecnología médica, el cual está destinado a estimular la innovación centrada en el paciente, apoyar a PyME con alto potencial y fomentar la digitalización de la atención médica en general. Los Ministerios

de varios otros países, como Noruega y Reino Unido, han publicado artículos sobre cómo el sistema del cuidado de la salud podría utilizar la tecnología, incluyendo la salud electrónica, para mejorar los resultados en pacientes y ciudadanos.

Recuadro 2.2. **Favorecimiento del uso de los datos de los sectores público y privado en Japón**

Habiendo reconocido que las tecnologías de la información no solo son un elemento clave para alcanzar un crecimiento económico fuerte, sino también una importante herramienta para la transformación de la sociedad japonesa y la creación de una vida segura y cómoda para los ciudadanos, el gobierno japonés estableció la Declaración para ser la nación más avanzada del mundo en TI en junio de 2013 como su estrategia en tecnologías de información (TI). Desde entonces, todas las partes del gobierno japonés han cooperado para promover medidas con base en la Declaración de TI, incluida la ruptura de barreras entre los ministerios a fin de lograr coordinación intersectorial. Además, se promulgó la Ley Básica para la Promoción del Uso de los Datos de los Sectores Público y Privado en diciembre de 2016 para desarrollar el entorno para la utilización de los datos de los sectores público y privado.

Las iniciativas emprendidas en los últimos tres años han comenzado a dar frutos y algunos de las principales implican la utilización de datos. Otra iniciativa fue crear servicios administrativos orientados al usuario mediante la reforma de los sistemas de información administrativa. El gobierno promovió la reingeniería de procesos comerciales radicales a través del uso de TI, la ruptura de barreras entre las áreas administrativas con el objetivo de crear formas de facilitar los vínculos entre los sistemas de información de los gobiernos centrales y locales, y los empresarios. Con estos esfuerzos, el gobierno quería garantizar que los servicios públicos se ejecutaran de forma eficiente y conveniente para los usuarios. La consolidación de los sistemas de información administrativa y su migración a la nube está reduciendo los costos operativos. Los ahorros se invierten en esfuerzos para mejorar el valor añadido por la administración electrónica.

Un ejemplo es el esfuerzo del gobierno para establecer nuevos sistemas de información para la seguridad social y el sistema de registro de contribuyentes fiscales. Mediante la consolidación de los sistemas de información administrativa del gobierno central y su traslado a la nube, Japón ha ahorrado dinero que se está utilizando para cubrir parte de los costos del desarrollo y actualizaciones del sistema (incluidas las medidas de seguridad). De hecho, se prevé que 908 sistemas centrales de información administrativa serán eliminados para el ejercicio fiscal 2018, una reducción de aproximadamente 63 % en comparación con el ejercicio 2012 (cuando había 1,450 sistemas). Además, 316 sistemas comenzarán a migrarse a la plataforma común en la nube del gobierno para el ejercicio 2021. Como resultado, se espera que los costos de explotación disminuyan en casi USD $900 millones anualmente en todos los sistemas, sujeto a las reducciones de costos, para el ejercicio fiscal 2021. Ese es un ahorro de aproximadamente 28 % en comparación con el del ejercicio fiscal 2013.

Otra medida adoptada en relación con el objetivo de reformar los sistemas de información administrativa fue la creación de una infraestructura para la interoperabilidad multicapa, compuesta de proyectos para la creación de un vocabulario común y caracteres japoneses. Lo anterior facilita el intercambio y el uso de datos a través de la creación de notación común, significados y estructuras de datos para nombres, direcciones y otro vocabulario. Lo anterior permite variantes ideográficas formales y simplificadas de nombres personales y de empresas que se registrarán y utilizarán adecuadamente en los sistemas de información

Recuadro 2.2. **Favorecimiento del uso de los datos de los sectores público y privado en Japón** *(cont.)*

administrativa. El gobierno espera que esta infraestructura le permita a los sistemas de información administrativa ser vinculados a través de fronteras organizativas y operativas, y que se facilite la prestación más sencilla de servicios públicos.

Un segundo tipo de iniciativa era promover la circulación segura de datos. La idea era mejorar la calidad de vida de los ciudadanos japoneses mediante la identificación y solución de problemas que afectan a una sociedad envejecida con una baja tasa de natalidad, y la creación de nuevos servicios basados en la utilización de datos. Japón ha implementado diversas medidas para lograr ese objetivo, incluido el fomento de iniciativas de datos abiertos de parte de los gobiernos centrales y locales, y de organismos administrativos. Las medidas incluyen iniciativas como el establecimiento de un sitio web con el catálogo de datos del gobierno con alrededor de 16,000 conjuntos de datos y la formulación de las Condiciones de uso estándar del Gobierno del Japón (versión 2.0) aprobadas por el Consejo Interministerial de los Directores de Información, el 24 de diciembre de 2015. Para apoyar las iniciativas de datos abiertos de los gobiernos locales, el gobierno central ha elaborado y distribuido las Pautas de Promoción de Datos Abiertos del Gobierno. Además, está creando conciencia y ofrece soporte basado en el personal a través de los promotores de datos abiertos. Estos son expertos con vastos conocimientos sobre datos abiertos que la Secretaría del Gabinete de la Oficina de Estrategia Nacional de las TIC nombró y envió a los gobiernos locales. Su función es difundir y promover el conocimiento de los datos abiertos entre los gobiernos locales y apoyar iniciativas de datos abiertos.

Fuente: Oficinas matrices para la Promoción de una Sociedad Avanzada de Red de Telecomunicaciones e Información (Oficinas matrices estratégicas de TI) (2016), "Declaración para ser la Nación Más Avanzada en TI del Mundo", *http://japan.kantei.go.jp/policy/it/index_e.html* (consultado el 9 de mayo de 2017).

Siete países mencionaron tener políticas para crear plataformas, estandarizar los registros de salud y vincular los procedimientos y servicios sanitarios con las personas que los han recibido, con los profesionales de salud que se los proporcionaron y con las instalaciones donde se llevaron a cabo. Algunos de estos sistemas, como la Tarjeta Nacional del Sistema de Salud Unificado de Brasil (que opera a través de un registro electrónico), han existido durante años. Otros, como el Sistema Único de Registros de Salud Digital de Costa Rica, una plataforma para que la utilicen los centros de atención médica primaria de la Caja Costarricense de Seguro Social, está en desarrollo actualmente.

Por último, China, Colombia y Alemania señalaron que tienen políticas de telemedicina en marcha. El objetivo principal de estos programas es extender la atención médica a más lugares de una manera rentable. Por ejemplo, un centro de telemedicina en China está conectado a más de 700 sitios de doble vía satelital y a más de 60 terminales móviles por satélite remoto que cubren más de 1,300 localidades en todo el país, lo cual facilita el diagnóstico y el tratamiento a distancia. Actualmente, Alemania tiene más de 200 proyectos de telemedicina regional en curso.[30]

En general, las políticas de los países en materia de e-salud van desde bastante modestas a inmensas. En el extremo del espectro más modesto se encuentran proyectos como la construcción de sistemas de programación y cancelación de citas médicas mediante sitios web. Hacia el otro extremo están esfuerzos como el programa de financiamiento de investigación y desarrollo (I+D) de Alemania para tecnología médica, mencionado

anteriormente, que tiene un presupuesto de 10 años de más de USD $500 millones. En tanto, los esfuerzos de China para desarrollar *big data* para aplicaciones médicas y de salud implican la construcción de 100 centros de datos regionales de medicina clínica, para dar a los residentes de áreas urbanas y rurales expedientes médicos electrónicos estandarizados y tarjetas de salud completamente funcionales. En 2016, la plataforma de intercambio de datos de la población nacional y de las ciencias de la salud liberaron conjuntos de datos que incluyen salud biomédica, básica, clínica, de salud pública, medicina china, farmacia, población e información sobre salud reproductiva. El volumen total de datos fue de 49.1 terabytes, lo cual equivale a unos 20 mil millones de páginas de datos escritas a un solo espacio.

Las transformaciones digitales de los empleos y el comercio han provocado modificaciones a los marcos regulatorios y la inclusión de aspectos digitales en acuerdos comerciales

La siguiente exposición cubre políticas y medidas regulatorias que abordan la transformación digital de trabajos y/o comercio, incluida la modificación de los marcos regulatorios, políticas activas del mercado laboral y de los acuerdos comerciales bilaterales y regionales que incluyen disposiciones relacionadas con el comercio en un mundo digital. También cubre nuevas leyes laborales, reglamentos y acuerdos entre actores sociales relacionados con las nuevas formas de trabajo habilitadas por las tecnologías digitales. Para obtener información adicional, consulte OCDE (2014c, 2015c, 2016b).

Veintiocho de los 35 países que respondieron la sección de transformación digital del cuestionario tienen, al menos, un tipo de política que aborda la transformación digital de la producción, el empleo o el comercio. Entre esos países, 13 indicaron que reformarán o ya han reformado los marcos regulatorios pertinentes, tales como las leyes laborales generales o las normas sectoriales específicas.

Los países han realizado o están contemplando la posibilidad de realizar una amplia variedad de reformas y revisiones a sus marcos regulatorios ante la transformación digital, muchas de las cuales se refieren a leyes laborales o a las normas del empleo por sector específico

Las medidas relacionadas con la transformación digital del trabajo se dividen en dos grandes categorías: aquellas que ya han sido aplicadas y aquellas que están considerando la posibilidad de reformas regulatorias. En el primer grupo hay esfuerzos que incluyen:

- la definición legal de teletrabajo (Eslovenia) y la regulación de la relación entre las empresas y los teletrabajadores (Colombia)
- la realización de revisiones previas y posteriores a las cargas administrativas impuestas por la regulación, con la digitalización como un factor cada vez más importante (Suiza)
- la digitalización y desregulación del transporte y la habilitación de la movilidad como un concepto de servicio con reglas relacionadas con los datos (Finlandia) y sectores de tecnofinanzas (FinTech) (Suiza) para eliminar barreras para el desarrollo de nuevos servicios
- una reforma integral de la legislación laboral ante el rápido desarrollo y avance de tecnologías (Lituania; consulte el apartado siguiente para obtener más detalles acerca de la nueva ley).

Las medidas que implican consideraciones en curso de reforma regulatoria ante la transformación digital incluyen:

- posibles cambios a las normas para el tiempo de guardia de los trabajadores en el sector de TIC (Estonia).
- deliberaciones sobre la regulación del mercado laboral que están siendo diseñadas por la economía de la plataforma en línea (Noruega)
- el diseño de un concepto de prueba digital para valorar la idoneidad de todas las regulaciones actuales para satisfacer los desafíos planteados por la digitalización (Suiza)
- un proceso de diálogo público entre los muchos interesados sobre el futuro del trabajo (Alemania).

El proceso de diálogo en Alemania es un esfuerzo importante. Titulado Work 4.0, es parte de una amplia revisión de las políticas sociales y del mercado laboral. En 2015, el Ministerio Federal de Trabajo y Asuntos Sociales puso en marcha el proceso mediante la publicación de un libro verde para el debate.[31] El documento describe las principales tendencias, áreas importantes para la acción y las cuestiones sociales clave relativas al mundo laboral del futuro. También contiene una serie de preguntas fundamentales que iniciaron un amplio diálogo sobre la forma en la que la sociedad trabajará en el futuro. Las preguntas fueron abordadas con la ayuda de expertos en los campos de la investigación y la práctica operativa, actores sociales y asociaciones, incluidos los sindicatos que dirige la Federación Sindical Alemana. El Ministerio Federal de Trabajo y Asuntos Sociales publicó un informe oficial que detalla las propuestas de políticas a finales de 2016.[32]

Las deliberaciones sobre las reformas del mercado laboral en Noruega también son amplias. Un comité está evaluando las oportunidades y desafíos que surgen del consumo colaborativo. Su trabajo enfatiza el potencial para un uso más eficiente de los recursos. El comité también está centrado en la identificación de las normas que están siendo desafiadas por el consumo colaborativo, incluidas las regulaciones del mercado laboral. Su misión incluye:

- evaluar si las regulaciones deben ajustarse para lograr un mayor grado de simetría entre el consumo colaborativo y las actividades tradicionales, y evaluar si existen regulaciones a las que ciertos participantes deberían estar exentos
- evaluar los posibles efectos del consumo colaborativo sobre la mano de obra, incluidos los empleados y contratistas; a este respecto, el comité también examina las consecuencias de que más personas puedan ser trabajadores independientes y la necesidad de cambios en las reglas que se aplican a este grupo
- examinar las regulaciones en los distintos mercados donde los actores del consumo colaborativo son especialmente importantes, y considerar si es necesario modificar las normas como resultado de la introducción de nuevas tecnologías o de nuevos modelos de negocio.

Algunos países han aprobado leyes laborales completamente modificadas ante nuevas formas de trabajo posibles con las tecnologías digitales, pero varios han añadido nuevas disposiciones y regulaciones para reconocer los desarrollos como el teletrabajo y los contratos para el trabajo informal

Diecisiete de los 35 países que respondieron esta sección del cuestionario mencionaron nuevas leyes, reglamentos o acuerdos entre actores sociales en materia laboral relacionados

con las nuevas formas de trabajo posibles gracias a las tecnologías digitales que se han desarrollado o se están desarrollando actualmente. Entre las nuevas medidas específicas aplicadas o en discusión en esos países, la condición de los nuevos tipos de trabajadores y los contratos fueron mencionados con mayor frecuencia.

Por ejemplo, el Ministerio de Trabajo, Asuntos Sociales y Protección al Consumidor de Austria está observando y analizando las tendencias sobre la condición de los trabajadores a fin de que pueda estar en condiciones de aplicar medidas apropiadas e informadas para hacer frente a la transformación del trabajo y asegurar la protección de los trabajadores. El ministerio tiene en la mira fenómenos como el trabajo colectivo (*crowd working*), la contratación a través de plataformas de Internet y las nuevas formas de trabajo comparables. En particular, les preocupa el riesgo de que estos fenómenos puedan causar inseguridad laboral y sustituir las formas normales de trabajo. Dependiendo de la relevancia de estas preocupaciones en el futuro, es posible que el ministerio tenga que desarrollar instrumentos para mantener condiciones adecuadas de trabajo y remuneración. Relacionada con este ejemplo, la plataforma Industria 4.0 de Austria [33] incluye ambos actores sociales. Los afiliados de la Federación Sindical Austriaca (Österreichischer Gewerkschaftsbund [ÖGB]) están participando en los debates generales y en diversos grupos de trabajo.

En la República Checa, una reforma al Código del Trabajo se está abriendo camino a través del proceso legislativo. La reforma cambiará, entre otras cosas, las disposiciones que afectan el trabajo realizado fuera de las instalaciones del patrón, como el teletrabajo. El nuevo enfoque es que siempre que las redes de comunicaciones electrónicas se utilizan para trabajo fuera de sitio: 1) el patrón debe proporcionar el hardware y el software necesarios para la realización del trabajo, excepto cuando el empleado realice el trabajo utilizando su propio equipo, y para asegurarse, especialmente en términos de software, la protección de datos en caso de su transferencia; y 2) el empleado debe tomar medidas para proteger los datos y la información relativa a la ejecución del trabajo.

Asimismo, Lituania acaba de completar una reforma completa a su código del trabajo, el cual ahora incluye los principios relativos a la protección de datos personales de los empleados y de la privacidad de su vida personal. El código dispone que el ejercicio del derecho de propiedad para las TIC utilizadas en el lugar de trabajo no debe infringir la inviolabilidad de las comunicaciones de los empleados. El nuevo Código del Trabajo de Lituania también presentó varios tipos nuevos de contratos de trabajo: para prácticas de aprendizaje, trabajo de proyecto, compartir el lugar de trabajo y contratos de varios patrones.

Colombia es uno de los varios países que han establecido ciertas condiciones obligatorias para los contratos que impliquen teletrabajo. Entre las cuestiones clave que los contratos de trabajo a distancia deben especificar están:

- la tecnología y el entorno requerido, y cómo realizar el trabajo en términos de tiempo y espacio, si es posible
- los días y horas en las que el teletrabajador llevará a cabo sus actividades con el fin de definir la responsabilidad en caso de accidente y evitar la inobservancia de la semana laboral máxima por ley
- las responsabilidades relativas a la custodia de los elementos de trabajo y el método de entrega para el teletrabajador al finalizar el trabajo a distancia
- las medidas de seguridad que el teletrabajador debe conocer y respetar.

El marco jurídico internacional para el comercio en un mundo digital

Las relaciones comerciales internacionales se rigen por el comercio y acuerdos de inversión bilateral, regional y multilateral que desempeñan una función complementaria esencial para las reformas estructurales internas. La acción multilateral es de particular importancia en la promoción de los intereses mutuos de los países en términos de la liberalización comercial, la reforma interna garantizada y del fomento de la confianza entre las empresas y sociedades en las que operan.

Los aspectos de la transformación digital relacionados con el comercio están cubiertos por acuerdos multilaterales y plurilaterales celebrados en la Organización Mundial del Comercio (OMC). Los acuerdos de la OMC son tecnológicamente neutrales, por lo que las disciplinas relacionadas con el comercio de mercancías en el marco del Acuerdo General sobre Aranceles Aduaneros y Comercio (GATT), o del comercio de servicios según el Acuerdo General sobre el Comercio de Servicios (GATS), se aplican igualmente en los mundos en línea y fuera de línea. Por lo tanto, una amplia gama de acuerdos de la OMC son considerados relevantes para el comercio en un mundo digital, incluido el Acuerdo sobre los Aspectos de los Derechos de Propiedad Intelectual, el Acuerdo sobre Obstáculos Técnicos al Comercio, el Acuerdo sobre Tecnologías de la Información y su reciente ampliación, y el Acuerdo de Facilitación del Comercio. Aún con los cambios rápidos de la tecnología, existe un debate entre los miembros de la OMC acerca de si es necesario actualizar o aclarar las normas y compromisos existentes.

Ya en 1998, en reconocimiento al crecimiento del comercio electrónico y a las oportunidades que presenta para el comercio, los miembros de la OMC acordaron establecer un programa de trabajo para examinar las cuestiones comerciales relacionadas con el comercio electrónico (OMC, 1998). También acordaron no imponer aranceles a las transmisiones electrónicas. Si bien, el acuerdo de no imponer aranceles a las transmisiones electrónicas se ha renovado en cada Conferencia Ministerial de la OMC desde el acuerdo inicial, el programa de trabajo ha variado con los años.

Conforme la transformación digital ha profundizado progresivamente, los países también han comenzado a incluir cuestiones específicamente relacionadas con el comercio en un mundo digital en los acuerdos comerciales bilaterales y regionales. Además de especificar que las disposiciones generales del acuerdo también se aplican en el mundo en línea, algunos acuerdos comerciales bilaterales y regionales incluyen secciones específicas sobre servicios digitales, comercio electrónico y telecomunicaciones. Si bien los acuerdos varían, a veces estas secciones incluyen:

- medidas que prohíben la imposición de aranceles
- medidas encaminadas a un tratamiento no discriminatorio de productos digitales
- medidas que promueven el comercio sin papel
- medidas que impiden la imposición de requisitos de localización para instalaciones de informática
- medidas de protección para la circulación de los flujos transfronterizos de datos
- medidas relativas a la privacidad en línea
- medidas sobre protección de datos
- medidas necesarias para garantizar la protección al consumidor en transacciones en línea

- restricciones a ciertos tipos de contenidos de Internet (por ejemplo, el enrutamiento del tráfico a empresas de capital nacional, bloqueo de determinados sitios)
- medidas para limitar la imposición de requisitos obligatorios para transferir o facilitar el acceso al código fuente de un software
- medidas relativas a los mensajes electrónicos comerciales no solicitados (es decir, para abogar por la regulación eficaz del correo no solicitado y telemercadeo)
- medidas de fomento a la protección y observancia sólida y equilibrada de los derechos de autor.

En este sentido, las actuales y futuras negociaciones de acuerdos comerciales bilaterales y regionales, que cada vez afectan a algunas de las nuevas y complicadas cuestiones comerciales, así como los debates en el contexto de la OMC, probablemente allanarán el camino para seguir desarrollando los aspectos relacionados con el comercio de la transformación digital.

Casi la mitad de los países encuestados han incluido aspectos relacionados con el comercio de la transformación digital en sus acuerdos comerciales bilaterales o regionales

Dieciocho de los 35 países que respondieron la sección de transformación digital del cuestionario indicaron que los asuntos relacionados con el comercio en un mundo digital, se incluyeron en sus acuerdos comerciales bilaterales o regionales. Dentro de esos acuerdos, cinco de los temas en la lista anterior aparecieron con más o menos la misma frecuencia: 1) privacidad en línea; 2) flujos transfronterizos de datos; 3) protección a los consumidores en transacciones en línea; 4) restricciones a ciertos tipos de contenidos de Internet y 5) prohibiciones sobre la imposición de aranceles.

Chile dio una respuesta extensa y tiene disposiciones de casi todos los tipos mencionados anteriormente dentro de sus acuerdos comerciales. Consulte el recuadro 2.3 para obtener más información sobre esas disposiciones, la mayoría de las cuales fueron mencionadas por otros encuestados también.

Recuadro 2.3. **Aspectos comerciales de la transformación digital en acuerdos comerciales: El caso de Chile**

Siendo conscientes de que la transformación digital, catalizada por el Internet, está creando grandes oportunidades para incrementar la participación en el comercio internacional, especialmente en los sectores que tradicionalmente han sido considerados no comerciables, Chile ha incorporado aspectos comerciales de la transformación digital en sus negociaciones comerciales. Con respecto a los tratados de libre comercio (TLC), esto ha implicado la negociación de los capítulos sobre telecomunicaciones y comercio electrónico que faciliten el comercio realizado electrónicamente al garantizar que se realice de manera eficiente y con una adecuada protección al consumidor:

- **Medidas relativas a la privacidad en línea**. Muchos de los tratados de libre comercio (TLC) negociados por Chile, incluyen disposiciones que reconocen los beneficios económicos y sociales de la protección de la información personal de los usuarios y la contribución que esto hace para reforzar la confianza de los consumidores, especialmente en el comercio electrónico. Chile ha adoptado disposiciones en sus TLC que estipulan la aprobación de leyes o reglamentos para la protección de información personal. Otro conjunto de

Recuadro 2.3. **Aspectos comerciales de la transformación digital en acuerdos comerciales: El caso de Chile** *(cont.)*

disposiciones permite tomar las medidas que se consideren necesarias para garantizar la seguridad y confidencialidad de los mensajes, y para proteger los datos personales de los usuarios finales. Por ejemplo, véase el Artículo 14.7 del Acuerdo de Asociación Transpacífico: Protección al consumidor en línea, y el artículo 13.8 de la Alianza del Pacífico: Protección de información personal.

- **Medidas relativas a los flujos transfronterizos de datos.** De conformidad con la estructura técnicas de las redes de comunicación electrónica y teniendo en cuenta el principio de "extremo a extremo", la práctica de Chile en esta área ha sido la de permitir, como regla general, la transferencia transfronteriza de información por medios electrónicos cuando esta actividad es necesaria para la realización de negocios. Sin embargo, nada impide que una parte adopte medidas que sean necesarias para garantizar la seguridad y confidencialidad de los mensajes y para proteger los datos personales de los usuarios finales, siempre que esas medidas no se apliquen de forma que constituyan un medio de discriminación arbitraria o injustificable ni una restricción encubierta del comercio.
- **Medidas relativas a la protección al consumidor para transacciones en línea.** Como una manera de aumentar la confianza de los consumidores, Chile ha reconocido la importancia de adoptar y mantener medidas transparentes y eficaces para protegerlos de actividades comerciales fraudulentas y engañosas, incluidas disposiciones que estipulan, adoptan o mantienen leyes de protección al consumidor para prohibir actividades comerciales fraudulentas y engañosas que puedan dañar o dañar potencialmente a los consumidores que participen en actividades comerciales en línea. Algunos TLC también incluyen disposiciones destinadas a mejorar la cooperación entre los organismos nacionales de protección al consumidor u otros organismos pertinentes, para actividades relacionadas con el comercio electrónico internacional, con el fin de mejorar el bienestar de los consumidores.
- **Restricciones a ciertos tipos de contenido de Internet**. Chile no incluye este tipo de restricción, ya que iría en contra de la elección de los consumidores para el acceso y la utilización de los servicios y aplicaciones disponibles en Internet.
- **Medidas que limitan la imposición de obligaciones aduaneras en las transmisiones electrónicas.** Chile tiene una práctica permanente de no imponer obligaciones aduaneras sobre transmisiones electrónicas, incluido el contenido transmitido electrónicamente. Chile pretende garantizar un tratamiento no discriminatorio de productos digitales (programas informáticos, textos, videos, imágenes, grabaciones de sonido u otros productos que sean codificados digitalmente y que pueden transmitirse electrónicamente) que se transmiten electrónicamente, el cual incluye garantizar que estos productos no tendrán que hacer frente a medidas discriminatorias basadas en la nacionalidad o el territorio en donde se producen.

Los riesgos digitales y la confianza

Como se señaló en el Capítulo 6, las personas (incluidos los consumidores) y las empresas tienen a su disposición diversos medios para mejorar el nivel de confianza en la economía digital que van desde revisiones transparentes en línea para los consumidores, a

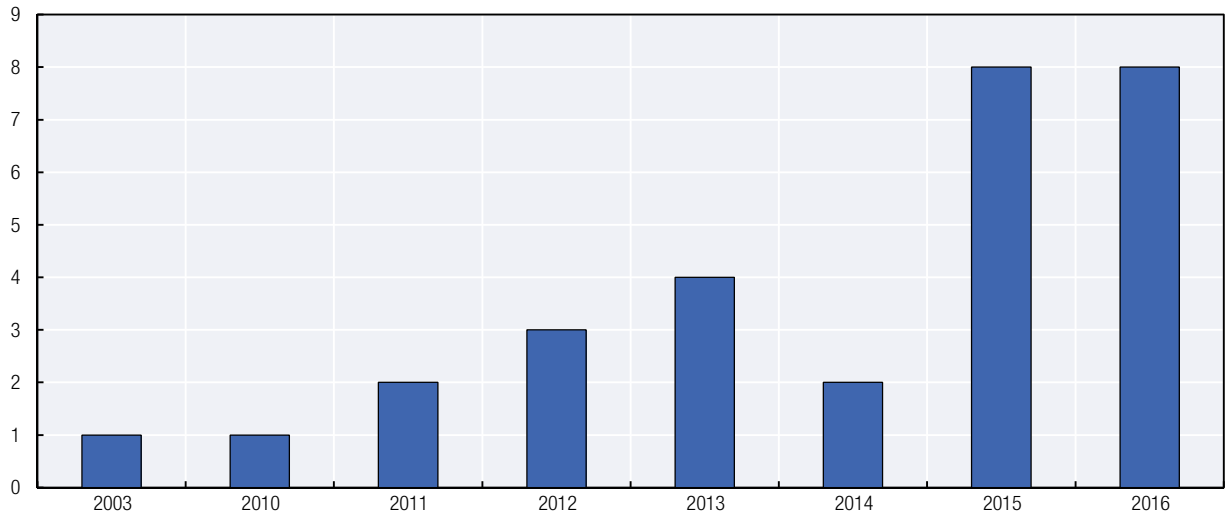
prácticas de gestión de riesgos en las organizaciones. Sin embargo, las pruebas presentadas en el Capítulo 6 también muestran que aún hay varios retos que deben abordarse. Esta sección analiza el papel de las políticas públicas para enfrentar estos desafíos, con un enfoque en la seguridad digital, la privacidad y la protección a los consumidores. Analiza las tendencias de políticas actuales, incluido el desarrollo de estrategias nacionales relacionadas con la seguridad digital y la privacidad. Las políticas de seguridad digital discutidas incluyen medidas para conformar capacidad, cooperación internacional y medidas para promover la gestión de riesgos de seguridad digital, el intercambio de información y la industria de la seguridad digital. El debate de las políticas relacionadas con la privacidad incluye, por ejemplo, políticas para promover el aumento de la concientización y la educación, medidas técnicas de protección a la privacidad y cooperación internacional.

Los hallazgos principales de esta sección son, primero, que casi todos los países encuestados han introducido estrategias de seguridad digital nacional. Las medidas que se mencionan con mayor frecuencia en estas estrategias están encaminadas a generar capacidad a través de la educación y las habilidades, así como fortalecer la seguridad digital a través de la cooperación internacional. También se han tomado algunas medidas para promover la conciencia de los riesgos de seguridad digital de las PyME y fomentar las buenas prácticas. En segundo lugar, los países están aplicando más medidas para hacer frente a mayores problemas de privacidad. Estas medidas incluyen la promoción de la conciencia de la privacidad, el desarrollo de capacidades y el empoderamiento. Fomentar la privacidad como una prioridad empresarial y apoyar la innovación relacionada ocupan también un lugar destacado entre las políticas gubernamentales relacionadas con la privacidad. La interoperabilidad jurídica a través de las fronteras es vista como uno de los mayores desafíos internacionales, especialmente por parte de países no europeos. Sin embargo, aunque la mayoría de los gobiernos participan en la colaboración internacional, un número considerable está retrasado en la coordinación de sus respectivas políticas de privacidad. Por último, las políticas de protección a los consumidores están evolucionando junto con los mercados del comercio electrónico.

Casi todos los países encuestados informaron haber introducido estrategias de seguridad digital a nivel nacional

Las estrategias de seguridad digital nacional son esenciales para establecer el clima de confianza necesario para las actividades económicas y sociales para beneficiarse plenamente de la innovación digital. En 2016, 29 de los 33 países que respondieron[34] a la sección de riesgos de seguridad digital del Cuestionario de Políticas de las Perspectivas de la OCDE sobre la Economía Digital de 2016 indicaron que habían introducido estrategias de seguridad digital a nivel nacional (Figura 2.8), y los otros 4 estaban en el proceso de desarrollar una. Las estrategias nacionales son desarrolladas por una variedad de organismos y organizaciones gubernamentales que van desde la Agencia de Seguridad Cibernética en Francia y Singapur, al Ministerio de Defensa de Dinamarca y el Ministerio del Interior de Islandia. Aunque la mayoría de los países habían participado con organizaciones no gubernamentales en el desarrollo de su estrategia nacional, solo el 56 % reportó haber realizado una amplia consulta pública sobre la estrategia. Casi la mitad de los países encuestados planean revisar su estrategia en 2017 y 2018.

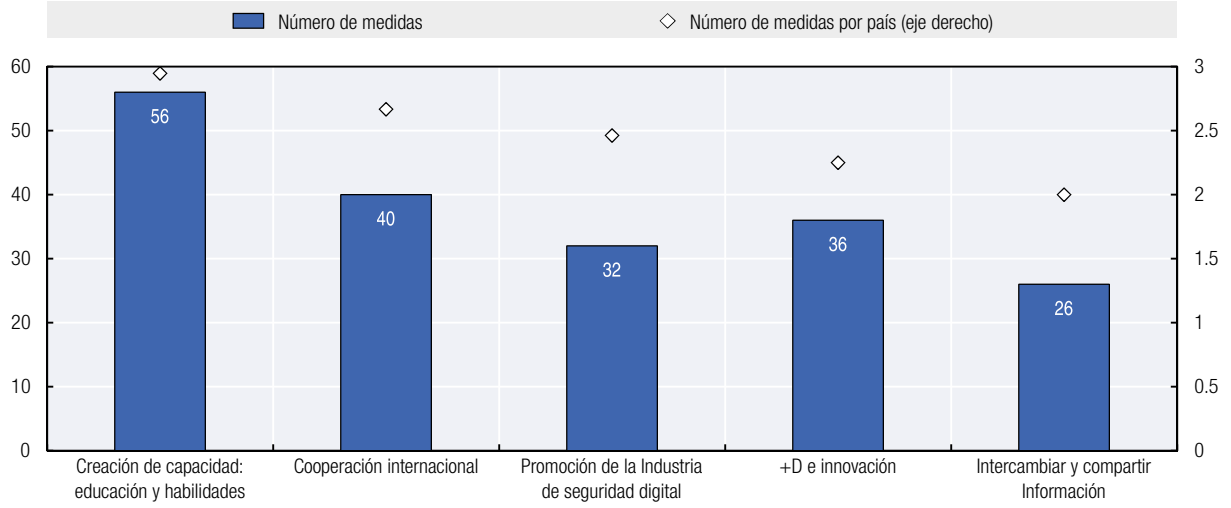
Figura 2.8. **Número de países que adoptan estrategias nacionales de seguridad digital**



StatLink http://dx.doi.org/10.1787/888933584640

La figura 2.9 muestra varios tipos de medidas para reforzar la seguridad digital, los cuales son mencionados por los países de manera frecuente. Las más importantes son las medidas destinadas a crear capacidad a través de la educación y competencias, incluidas las medidas para promover la conciencia sobre los riesgos de seguridad digital en las PyME y la cooperación internacional.

Figura 2.9. **Políticas para fortalecer la seguridad digital**



Nota: Esta cifra se basa en un total de 190 medidas de política para fortalecer la seguridad digital reportadas por 19 países.

StatLink http://dx.doi.org/10.1787/888933584659

La creación de capacidades se centra en la educación y en el desarrollo de habilidades

La demanda de especialistas en seguridad cibernética aumentó significativamente en los últimos años, pero el suministro sigue siendo bajo. Aumentar la cantidad de profesionales de seguridad digital y gestión de riesgos es un objetivo de las políticas de 31 de los 33 países que respondieron esta sección del cuestionario. De acuerdo con la Burning Glass, en los Estados Unidos, las ofertas de trabajo en línea para profesionales de seguridad digital tardaron, aproximadamente, un 14 % más en cubrirse que el promedio para los trabajos de TI. Todos los países reportaron la escasez de talento en seguridad digital.

Entre los principales obstáculos para atraer a más personas a las profesiones de seguridad digital, los países señalaron la escasa conciencia de las oportunidades de carrera, la cual se agrava por la escasez de estadísticas sobre ofertas de trabajo y la ausencia de un programa de educación superior estándar. Hoy en día, la seguridad digital es parte de los programas de posgrado especializados, las certificaciones o cursos de formación profesional, mientras que lo que se necesita es un sistema en el que se perfeccionen las habilidades de seguridad digital desde la educación primaria a secundaria, la universidad, así como la capacitación en el trabajo.

Los países están incorporando una amplia gama de medidas políticas e iniciativas destinadas a abordar la brecha de capacidades en seguridad digital. En los Estados Unidos, la Iniciativa Nacional para la Educación en Seguridad Cibernética es una alianza entre el gobierno, el sector académico y el sector privado enfocada en la educación en seguridad cibernética, la capacitación y el desarrollo de la fuerza laboral. En 2017, Luxemburgo creó el Centro de Competencia de Seguridad Cibernética basado en una asociación público privada (PPP) con el objetivo de ofrecer servicios y capacitación en seguridad cibernética. En el Reino Unido, el Centro de Seguridad Cibernética Nacional establecido en 2016, tiene como objetivo trabajar con la industria, el gobierno y la academia para apoyar a la próxima generación de investigadores, estudiantes y a la innovación. En Francia, la Agencia Nacional de Seguridad Digital lanzó recientemente una serie de iniciativas de capacitación y certificación profesional (p. ej. CyberEdu, SecNumedu) en colaboración con las universidades y el sector privado. MSIP/KISA de Corea, ofrece becas para estudiantes universitarios en seguridad digital, incluido el apoyo presupuestario para las universidades.

Se están tomando medidas para promover la conciencia de los riesgos de seguridad digital y fomentar las buenas prácticas en las pequeñas y medianas empresas

Cuando se preguntó acerca de los tres retos de seguridad digital más apremiantes que afectan a las actividades económicas y sociales, la mayoría de los países que respondieron a la encuesta mencionaron los ciberataques contra pequeñas empresas o que interrumpieron o impidieron las actividades económicas y sociales, así como la ciberdelincuencia o ciberespionaje que implicó el robo de activos y propiedad intelectual digital.

En particular, las PyME y las empresas emergentes son fundamentales para el crecimiento económico; ellas impulsan la competencia y la innovación, y contribuyen a la creación de puestos de trabajo. También se enfrentan a distintos desafíos en la gestión de seguridad digital y riesgos de privacidad. Un incidente de seguridad digital que puede resultar en una pérdida de confianza del consumidor, el daño a la reputación o una caída en los ingresos puede ser más perjudicial para una PyME que para una empresa más grande, porque es más probable que le sea difícil lidiar con una pérdida temporal de clientes o ingresos. Además, las PyME no tienen los recursos o la experiencia necesarios para evaluar y gestionar los riesgos con eficacia. Por el lado positivo, las PyME que están conscientes del

riesgo y pueden demostrar que tienen prácticas sólidas de privacidad y seguridad digital, pueden tener una ventaja competitiva cuando busquen oportunidades de colaboración con empresas de mayor tamaño.

Promover la percepción de riesgo en seguridad digital por parte de las PyME fue un objetivo específico del 82% de los países. Sin embargo, solo el 46 % de los países que respondieron han desarrollado incentivos específicos (recompensas y/o sanciones) para las empresas con el fin de promover la gestión de riesgos de seguridad digital. Japón y Corea ofrecen incentivos fiscales a las empresas que invierten en productos de seguridad digital.

El Reino Unido también exige que "solo las empresas que tengan una certificación válida de Cyber Essentials pueden proporcionar al gobierno central los servicios que requieren el procesamiento de datos personales". El esquema de Cyber Essentials identifica algunos controles de seguridad técnica fundamentales que una empresa necesita tener en marcha para ayudar a defenderse contra las amenazas de Internet.

Lituania puede aplicar "sanciones económicas" contra las empresas que no cumplen con sus obligaciones legales relacionadas con la seguridad digital.

Los países utilizan una amplia gama de otras políticas y acciones para promover la gestión de riesgos de seguridad digital como una prioridad de negocio. Estas incluyen:

- kits de herramientas y pautas de buenas prácticas
- cursos de capacitación para empresarios y empleados
- orientación sobre prácticas efectivas de desidentificación/anonimización/prácticas de seudonimización
- actualización y mantenimiento de medidas de fomento a la privacidad (como el cifrado)
- controles de auditoría
- evaluaciones de riesgo (evaluaciones de impacto a la privacidad y evaluaciones de riesgo de amenazas)
- acuerdos de intercambio de información actualizados y revisados

Diecinueve de los 33 países informaron que hubo interés en un seguro de riesgos digitales (ciberseguro) como un enfoque basado en el mercado para gestionar el riesgo del negocio. La cobertura de seguros para riesgos de seguridad digital es vista por estos países como un medio para que las empresas y las personas transfieran una parte de su exposición financiera a los mercados de seguros. Las compañías de seguros también pueden contribuir a la gestión de riesgos de seguridad digital promoviendo la sensibilización, medidas de fomento y el ofrecimiento de incentivos para las buenas prácticas. Generalmente, esos mismos países han considerado medidas para alentar a las empresas a contratar el seguro contra riesgos de seguridad digital. Sin embargo, el mercado de seguros contra riesgos de seguridad digital todavía está en desarrollo, y de los países que respondieron, comunicaron que estaban observando cómo se podrían aplicar las pólizas en este ámbito. Por ejemplo, Canadá informó que está en las primeras etapas de la evaluación de esta cuestión como parte de su revisión cibernética.

En estas opiniones se reflejan las respuestas de los países cuando se les pidió que calificaran, en orden de importancia, los ocho principales obstáculos para la contratación de seguros contra riesgos en sus países (Tabla 2.2).

Tabla 2.2. **Obstáculos para la adopción del seguro contra riesgos**

Obstáculo	Rango promedio
Falta de modelos actuariales	3
Las primas de los seguros son muy caras	3
La administración no ve el valor de este tipo de seguros	3
La cobertura es inadecuada	4
Las pólizas de seguros actuales se consideran suficientes	4
El riesgo de seguridad digital no garantiza el seguro	4
No hay mercado para los productos de seguros de seguridad digital	5
No hay suministro de los productos de seguros de seguridad digital	6

Los dos principales obstáculos para la mayoría de los países fueron:

1. Falta de modelos actuariales: Son necesarios datos más completos sobre la frecuencia y el impacto de los incidentes de seguridad digital (y los pagos de indemnizaciones correspondientes) para el desarrollo de modelos actuariales, y para dar más confianza en la suscripción de una cobertura de seguro contra riesgos de seguridad digital.
2. Costo de las primas de seguros: Se calcula que las primas para seguros de seguridad digital por millón en cobertura son tres veces más caras (para la misma cantidad de cobertura) que las de cobertura de responsabilidad civil general, y seis veces más caras que las de cobertura de propiedad.

La cooperación internacional permite avanzar en el intercambio de información y en el plano técnico

Facilitar la cooperación internacional en asuntos de seguridad digital internacional es una prioridad para todos los países encuestados. Los países mencionaron un gran número de iniciativas encaminadas a mejorar la colaboración internacional, en particular, para promover un mayor intercambio de información sobre incidentes de seguridad digital.

La Directiva Europea sobre la Seguridad de Redes y Sistemas de Información (NIS) aprobada en 2016, representa un paso muy importante en este sentido. La directiva exige a los Estados miembros de la UE aumentar su preparación mediante el establecimiento de un Equipo de Respuesta a Incidentes de Seguridad Informática (CSIRT) y una autoridad nacional competente a cargo de la seguridad digital, además de mejorar la cooperación estratégica y el intercambio de información entre ellos. Además, exige a los estados miembros de la UE adoptar las medidas apropiadas para promover una cultura de gestión de riesgos de seguridad digital. También se les pide a los estados miembros que "garanticen que las autoridades competentes dispongan de los poderes y los medios necesarios para evaluar el cumplimiento de las obligaciones de los operadores de servicios", lo cual incluye la obligación de notificar incidentes que tengan un impacto significativo en la continuidad de los servicios básicos que proporcionan.[35]

La Directiva NIS pretende crear un marco de colaboración en el que los estados miembros y la Comisión Europea puedan compartir alertas tempranas de riesgos e incidentes. La cooperación se facilita por la creación de un único punto de contacto en cada país; el establecimiento de un "grupo de cooperación" con los representantes de los estados miembros, la Comisión Europea y la Red Europea, así como la Agencia de Seguridad de la Información; y mediante la creación de una red del CSIRT. Los miembros de la UE tienen hasta mayo de 2018 para aprobar leyes y reglamentos adecuados para cumplir con la

directiva; algunos países como Francia[36] y Alemania,[37] ya han adoptado medidas legislativas y regulatorias en esta materia.

De acuerdo con su Estrategia Internacional para el Ciberespacio, las prioridades en materia de políticas de los Estados Unidos es promover los mercados abiertos innovadores; mejorar la seguridad, la confiabilidad y la resistencia de las redes mundiales; y ampliar la colaboración para la aplicación de la ley. Existen muchos lugares y foros en los que los Estados Unidos fomentan el intercambio de información. Un área clave de interés es el intercambio de información entre los CSIRT con responsabilidad nacional. En consecuencia, el gobierno de los Estados Unidos colabora estrechamente con autoridades extranjeras, así como a través de organizaciones internacionales y regionales enfocadas en el intercambio de información sobre seguridad cibernética. Asimismo, Australia colabora con el cumplimiento del derecho internacional, los organismos de inteligencia y otros equipos de respuesta a emergencias. El país tiene previsto nombrar a un embajador de seguridad cibernética que identificará oportunidades para la cooperación internacional práctica, y asegurará que Australia tenga una voz coordinada, coherente e influyente en cuestiones de seguridad cibernética.

El Equipo de Respuestas a Emergencias Computacionales (CERT) de Canadá trabaja con la comunidad del CERT internacional en un esfuerzo por abordar y coordinar las respuestas a graves incidentes de seguridad cibernética. En Colombia, la "Policía de Seguridad Digital Nacional de Colombia, a través del Centro Cibernético de la Policía, es parte de los acuerdos y alianzas internacionales para informar incidentes". Letonia tiene en marcha un memorando de entendimiento (MOU) para la cooperación en materia de seguridad cibernética con Estonia y Lituania. MOU independientes cubren acuerdos con Azerbaiyán, Kazajstán y Georgia. España destacó el papel del Foro Internacional de Respuesta a Incidentes y Equipo de Seguridad (FIRST)[38] en la coordinación de informes de incidentes. Francia está promoviendo activamente su enfoque para la protección de la infraestructura crítica en otros países. También será parte de las colaboraciones formales en Europa como consecuencia de la aplicación de la Directiva NIS, incluida "la red europea de CSIRT". Francia también está participando en grupos de cooperación a nivel de CERT (TF CSIRT, FIRST, NatCSIRT, AfricaCERT), y reúne a CSIRT de todo el mundo. Por último, 24 países de la OCDE, 13 economías socias, 8 organizaciones internacionales y 11 empresas, se han sumado al Foro Global de Competencia Cibernética lanzado en 2015 en el contexto de la Conferencia Mundial sobre el Ciberespacio. El objetivo del Foro Mundial de Competencia Cibernética es intercambiar las mejores prácticas y conocimientos sobre el fomento a la capacidad cibernética. El objetivo es identificar políticas, prácticas e ideas exitosas y multiplicarlas a nivel mundial.

Los países están implementando una variedad cada vez mayor de medidas para abordar los crecientes desafíos para la privacidad

La difusión de nuevas tecnologías digitales como el Internet de las cosas (IoT), big data y la toma de decisiones algorítmica a través de la inteligencia artificial (véase Capítulo 7), están planteando interrogantes en cuanto a los posibles impactos en la privacidad individual y la protección de datos. Para la gran mayoría de los gobiernos que respondieron al cuestionario de 2016 (25 de los 34 países), [39] estas tecnologías plantean importantes desafíos en la aplicación de la regulación existente. Algunos gobiernos han puesto de manifiesto que estas nuevas tecnologías plantean nuevos desafíos éticos y sociales que deben entenderse mejor, y puede ser necesario que se aborden mediante el desarrollo de un nuevo marco

de gobernabilidad y políticas de datos. Por ejemplo, la autoridad de protección de datos francesa (Commission nationale de l'informatique et des libertés (CNIL]) estableció un grupo de trabajo sobre innovación y tecnología digital que está llevando a cabo una reflexión sobre estas cuestiones (ver más abajo). La anonimización efectiva o desidentificación de los datos personales en el contexto de los datos (del gobierno) abiertos, también ocupa un lugar destacado entre los desafíos tecnológicos identificados que muchos gobiernos pretenden abordar mediante políticas que fomentan la innovación.

Muchos países (15 de 34) también señalan la dimensión internacional de la privacidad como una cuestión de las políticas de creciente importancia, dada la creciente dependencia en los flujos de datos transfronterizos. En este contexto, la interoperabilidad global, por medio de marcos de privacidad de coordinación y armonización sigue siendo un desafío pendiente de abordar. Esto es cierto no sólo en el plano internacional (entre los regímenes nacionales de privacidad), sino también en el plano nacional (entre las leyes de privacidad regionales) en algunos países.[40]

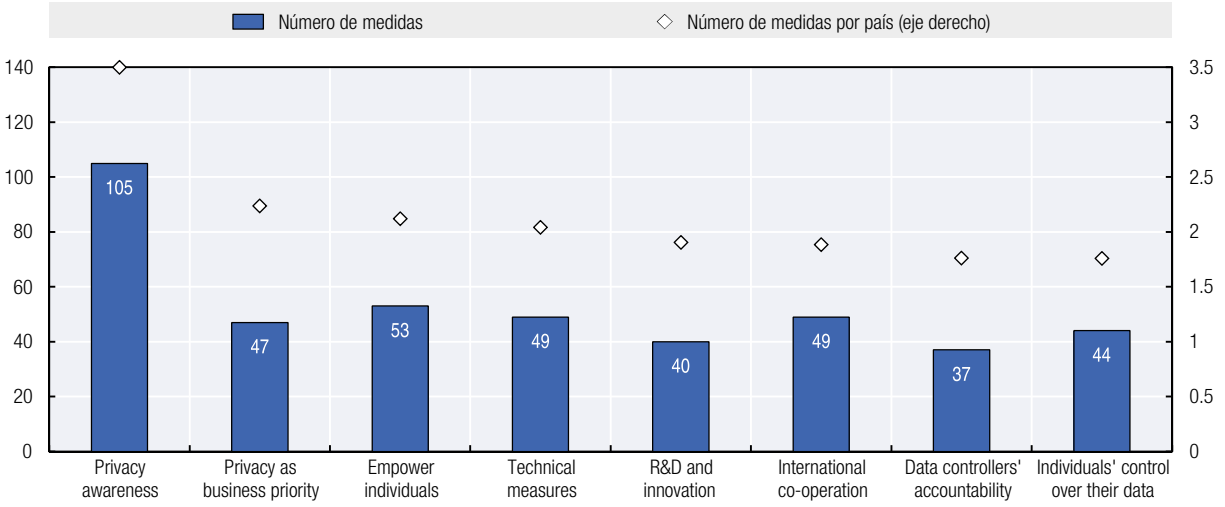
En contraste, la adopción del nuevo marco de protección de datos de la UE que consta del Reglamento General de Protección de Datos (GDPR) (Reglamento (UE) 2016/679), que se aplicará a partir del 25 de mayo de 2018 y la denominada Directiva de Políticas (Disposición (UE) 2016/680), asegura un conjunto armonizado de normas de protección de datos dentro de la Unión Europea y proporciona también un conjunto ampliado de herramientas de transferencia destinadas a facilitar los flujos internacionales de datos (véase EC [2017b]). La importancia del GDPR va más allá de los estados miembros de la UE, ya que afectará, por ejemplo, a negocios internacionales activos en la Unión Europea en la medida en que ofrezcan bienes y servicios, o la supervisión del comportamiento de los ciudadanos de la UE (OCDE, 2016g). Por tanto, la interoperabilidad jurídica sigue siendo crucial, como se destaca en la Parte 6 de la OCDE (2013b) *Recomendación del Consejo relativa a las directrices que regulan la protección de la privacidad y flujos transfronterizos de datos personales* (en lo sucesivo, "Directrices sobre Privacidad de la OCDE") sobre la cooperación internacional y la interoperabilidad, las cuales establecen que: "Los países miembros deben alentar y apoyar el desarrollo de acuerdos internacionales que promueven la interoperabilidad entre distintos marcos de privacidad que den efecto práctico a estas directrices".

En la mayoría de los países, el uso del big data de parte de los gobiernos emerge como un importante desafío legal para la protección de la privacidad. De los 32 países que respondieron a la pregunta sobre los desafíos a la privacidad, 18 han puesto de relieve que la reutilización de los datos personales en las dependencias gubernamentales constituye un desafío para la política de protección de privacidad. Entre ellos, alrededor de la mitad de los encuestados indicaron que la recopilación de datos personales por intereses de seguridad (nacional) fue uno de los mayores desafíos de las políticas, en particular en los casos en que se recopilaron datos personales del sector privado. En 2016, Brasil aprobó el Decreto Nº 8,789 que regula el intercambio de bases de datos con datos personales en posesión de los organismos gubernamentales. El decreto permite al gobierno el procesamiento de datos personales y, más concretamente, la recopilación de datos personales por motivos de seguridad nacional, incluido el acceso a los datos personales a través de una intercepción legal, lo cual ha suscitado preocupaciones, especialmente cuando están implicados los servicios de ajustes de excesos (OTT). En la Unión Europea se adoptó un enfoque diferente. Como parte del nuevo marco legal de protección de datos de la UE, la Directiva de Políticas tiene por objeto proteger el derecho a la protección de datos personales en lo que respecta al tratamiento de datos personales de parte de las autoridades competentes para fines de

prevención, investigación, detección o enjuiciamiento de delitos, o ejecución las sanciones penales. Esta nueva directiva, que debe trasladarse a la legislación nacional en todos los estados miembros de la UE antes del 6 de mayo de 2018, contribuye a la armonización de las normas de protección de datos en el ámbito de la aplicación de la ley y, por tanto, proporciona la base para el libre flujo de datos personales. En ese sentido, el uso de las tecnologías de big data en el campo de la aplicación de la ley por parte de los estados miembros de la UE, debe cumplir con los requisitos de la directiva.

Las respuestas al Cuestionario de la Política de las *DEO de la OCDE* 2016 revelan que los gobiernos han adoptado una amplia gama de políticas para abordar los desafíos de privacidad antes mencionados (y en el Capítulo 6). Entre estas políticas, la promoción de la conciencia de la privacidad es la más común por mucho (Figura 2.10). De las 424 políticas sobre privacidad que informaron los países encuestados, una cuarta parte (105) fueron aprobadas para elevar la sensibilización y educación sobre privacidad (en gobiernos, empresas y personas). Otra cuarta parte fue adoptada para facultar a las personas a través de sencillas y claras posibilidades de compensación o a través de mecanismos para mejorar el control de las personas sobre sus datos personales (en ambos casos, 97 medidas en total). Otras políticas que ocupan un lugar destacado en las agendas de los gobiernos incluyeron medidas para fomentar la privacidad como una prioridad empresarial y para apoyar la innovación relacionada con la privacidad, así como la adopción de medidas técnicas (136), seguidas por la promoción de la cooperación internacional y de la coordinación y armonización de la legislación de privacidad a través de agencias gubernamentales (49). Las siguientes secciones describen con más detalle las políticas adoptadas con más frecuencia.

Figura 2.10. **Políticas para promover la privacidad**



Nota: Esta cifra se basa en un total de 424 políticas para fomentar reportadas por 30 países.

StatLink http://dx.doi.org/10.1787/888933584678

La conciencia, las habilidades y el empoderamiento son las palancas de políticas más frecuentes utilizadas por los gobiernos para promover la protección de la privacidad

Para proteger mejor la privacidad es necesario estar conscientes y bien informados acerca de todos los posibles riesgos para la privacidad. Los encargados de formular políticas y de implementar la privacidad reconocen a la elevación del nivel de conciencia, las

habilidades y el empoderamiento como una palanca clave para abordar mejor los riesgos de privacidad (OCDE, 2016g). De hecho, aumentar la conciencia y la educación sobre privacidad es la política adoptada con más frecuencia, en particular de parte de organismos encargados de hacer cumplir la privacidad. La mayoría de los organismos lo hacen proporcionando guías y buenas prácticas, incluidas publicaciones en línea y fuera de línea; normalmente, las publicaciones en línea están disponibles a través de los sitios web dedicados a ese fin. Algunas agencias ofrecen plantillas para ayudar a las organizaciones a desarrollar avisos o planes de gestión de privacidad, como en el caso de la Oficina del Comisionado de Información de Australia (OAIC). La OAIC desarrolló una plantilla del plan de gestión de privacidad específica para organismos del sector público.[41] El GDPR de la UE requiere que las autoridades supervisoras de protección de datos lleven a cabo actividades de concientización dirigidas a los responsables y encargados del tratamiento de datos, así como a personas del ámbito educativo en particular.

Muchos organismos gubernamentales están llegando al público a través de eventos como conferencias, consultas y talleres. Aunque algunos de estos eventos tienen por objeto proporcionar al público conocimientos básicos y una mejor comprensión de la privacidad (por ejemplo, véanse espectáculos itinerantes y charlas organizadas por la Comisión de Protección de Datos Personales [PDPC] de Singapur para educar al público sobre la importancia de proteger sus datos personales), otros se dedican a cuestiones de privacidad más avanzadas y específicas. Ejemplos de lo anterior incluyen talleres públicos que organiza la Comisión Federal de Comercio de EE.UU. (FTC) para examinar las implicaciones de privacidad y seguridad de las tecnologías emergentes, incluidas las televisiones inteligentes, drones y ransomware, y examinar qué impacto tendrán esos cambios en el mercado, o una serie de debates públicos sobre las cuestiones éticas planteadas por la toma de decisiones algorítmica iniciados en enero de 2017 por parte de la CNIL, de conformidad con su nueva misión de observar las cuestiones éticas y sociales que planteen las tecnologías digitales. Varios organismos también están usando los medios de comunicación, incluidos, en algunos casos, juegos serios para crear conciencia sobre temas de privacidad. Por ejemplo, la Autoridad en Información y Tecnología de la ley israelí inició un amplio plan para apariciones en televisión, radio, periódicos e Internet con respecto a la importancia del derecho a la privacidad, protección de datos y riesgos conexos. Como otro ejemplo, la CNIL organizó una campaña en la red en torno a un juego serio llamado "*Fred et le chat démoniaque*" para ilustrar los riesgos de privacidad relacionados con la difusión de los contenidos digitales.

Los programas de educación y capacitación también tienen un rango elevado entre las medidas adoptadas por los gobiernos para promover la privacidad. Mientras que la mayoría de estas medidas apuntan a los estudiantes y maestros (principalmente en las instituciones de educación primaria y secundaria), otros se centran en los adultos que trabajan en el sector público. Por ejemplo, en 2015, la Oficina de Canadá para el Comisionado de Privacidad creó y distribuyó una actividad presencial en las escuelas de Canadá para ayudar a los maestros a familiarizar a los alumnos con las políticas de privacidad y las cuestiones relativas a la recopilación de información personal en línea. En Noruega, el Centro de TIC para la Educación, junto con la Autoridad de Protección de Datos pusieron en marcha una iniciativa, *DuBestemmer* (TúDecides), para difundir recursos didácticos sobre privacidad y la responsabilidad digital para niños y jóvenes de 9 a 18 años. Centrándose en los funcionarios del gobierno, el Ministerio Japonés de Asuntos Internos y Comunicaciones desarrolló un curso sobre las implicaciones de privacidad dentro del gobierno. También hay

algunos programas notables de educación dirigidos al sector privado, como la iniciativa "*Start with Security*" ("Empezar con seguridad"), iniciativa de la Comisión Federal de Comercio (FTC) (2015), en la que se destacan los principales principios de la seguridad de datos para empresas de todos los tamaños y de todos los sectores.

En términos de mecanismos para mejorar el empoderamiento, la mayoría de los gobiernos tienen medidas para simplificar los procedimientos de quejas por privacidad, como la introducción de servicios digitales[42] y, en algunos casos, se hace hincapié en la introducción y/o simplificación de los procedimientos de reclamación de indemnizaciones.[43] Un desarrollo reciente es la implementación de mecanismos para mejorar el acceso de los individuos a sus propios datos personales, como la disposición sobre el "derecho a la portabilidad de datos", incluido en el GDPR de la UE. Otros países también han implementado o están estudiando la posibilidad de aplicar derechos similares. Por ejemplo, la iniciativa *Blue Button* (botón azul) del Departamento de Salud y Servicios Humanos de EE.UU. permite a los pacientes descargar sus registros de salud de forma rápida y segura. La Autoridad de Información y Tecnología de la ley israelí publicó los lineamientos preliminares para la consulta pública para que los proveedores de servicios estén obligados a transferir las transcripciones electrónicas de conversaciones telefónicas o chats de los consumidores si ellos así lo solicitan. Todos estos mecanismos están en consonancia con el principio de participación individual de las Directrices sobre Privacidad de la OCDE: En el mundo del *big data*, la portabilidad de datos parece el único medio razonable para proporcionarlos "en una forma que sea inteligible para [la persona]". Esto se debe a que la portabilidad de los datos permite al individuo aplicar el análisis de datos y servicios relacionados con sus propios datos personales para adquirir los conocimientos necesarios para "desafiar los datos relativos a él". No obstante, las preguntas sobre la mejor manera de aplicar la portabilidad de los datos siguen sin respuesta.

Fomentar la privacidad como una prioridad comercial y apoyar la innovación relacionada ocupan un lugar destacado entre las políticas gubernamentales

Mientras se están llevando a cabo desarrollos regulatorios, existe una comprensión creciente de que la regulación es solo un elemento en el fortalecimiento de la protección de la privacidad. Por ejemplo, un desarrollo reciente es la promoción de la privacidad como una oportunidad de negocio. Los gobiernos han adoptado diferentes tipos de enfoques para lograr este objetivo. Una gran mayoría de los gobiernos se basa en campañas de concientización como se mencionó anteriormente. Por ejemplo, el Ministerio Finlandés de Transporte y Comunicaciones organiza el Foro de Negocios Digitales sobre Protección de Datos, dos o tres veces al año, con el objetivo no solo de ayudar a las empresas a prepararse para la aplicación del GDPR, sino también para ver la protección de datos como una oportunidad de negocio. Asimismo, la Autoridad de Información y Tecnología de la ley israelí destacó en su Vademécum para los Negocios,[44] diez mejores prácticas que pueden mejorar no solo la imagen de responsabilidad social corporativa de la empresa, sino también su rendimiento, básicamente por el aumento de la confianza de los consumidores.

Muchos gobiernos también están poniendo en práctica esquemas de certificación para aumentar los incentivos empresariales para aplicar de manera efectiva los procesos de mejora de la privacidad. Por ejemplo, en Corea, la Comisión de Comunicaciones motiva a las empresas para que obtengan la certificación de privacidad mediante la reducción de multas o el aplazamiento de sanciones cuando una empresa certificada se enfrenta a una investigación sobre violación de la privacidad debido a una fuga de datos personales.

Asimismo, en el Reino Unido, la Oficina del Comisionado de Información está planeando actualmente un programa de sellos de privacidad que podría actuar como un "sello de aprobación" que demuestre las buenas prácticas de privacidad y las altas normas de cumplimiento para protección de datos. En algunos otros casos, los gobiernos están promoviendo la privacidad como una prioridad de negocio haciendo hincapié en el vínculo entre la protección de la privacidad y la seguridad digital. Por ejemplo, este es el caso de México, donde el Instituto Federal de Acceso a la Información Pública y Protección de Datos proporciona una tabla de equivalencia funcional entre los estándares de seguridad digital y, en colaboración con el Instituto de Ciberseguridad Nacional de España, ha elaborado un plan estratégico para ayudar a las organizaciones a mejorar su seguridad digital en el procesamiento de datos personales. Por último, pero no menos importante, el GDPR de la UE crea la posibilidad de implementar esquemas de certificación que ayudarán a los responsables del tratamiento de datos a demostrar el cumplimiento y a las personas a evaluar el nivel de protección de datos ofrecidos por productos y servicios. Estos esquemas de certificación pueden utilizarse tanto para demostrar el cumplimiento de las nuevas normas para las operaciones de procesamiento a nivel de la UE, como para proporcionar suficientes salvaguardias para las transferencias internacionales de datos.

Los gobiernos promueven cada vez más la Investigación y el Desarrollo (I+D) para abordar problemas de privacidad derivados de las nuevas tecnologías, como la Internet de las cosas (IoT). Los gobiernos también promueven la Investigación y Desarrollo en tecnologías que mejoran la privacidad (PET), incluidas la anonimización y las tecnologías y técnicas de criptografía, así como su adopción por parte de las organizaciones. Si bien es cierto que la mayoría de los países tienen políticas que apuntan directa o indirectamente al fomento de la investigación (académica) (la "I" de la Investigación y Desarrollo [I+D]), siguen siendo bastante raras las políticas que promueven el desarrollo de las tecnologías y aplicaciones pertinentes para el negocio (la "D" de la Investigación y Desarrollo [I+D]), así como los nuevos modelos de negocio. Muy pocos países han establecido mecanismos de financiamiento para apoyar directamente la Investigación y el Desarrollo relacionados con la privacidad. Pero hay excepciones positivas: El Programa de Inversiones para el Futuro de Francia (Programme d'Investissements d'avenir) apoya el desarrollo de las PET. En octubre de 2015, se lanzó una convocatoria de proyectos dentro del programa para movilizar hasta 10 millones de Euros para empresas innovadoras en tres áreas: 1) la anonimización de los datos personales; 2) la protección de la privacidad en el contexto de IoT; y 3) arquitecturas innovadoras de la privacidad, tales como arquitecturas distribuidas. El objetivo de esta invitación a proyectos es fomentar las buenas prácticas en las PET y apoyar a empresas en el desarrollo de soluciones comerciales. Otro ejemplo es SPRING Singapore, una agencia bajo el Ministerio de Comercio e Industria que desarrolló un esquema de financiamiento (la Beca al Desarrollo de Capacidades) para promover los procesos de mejoría de la privacidad por adopción en las PyME. Hasta 70% del costo del proyecto de una PyME para mejorar sus medidas de privacidad se cubren con la beca.

Mientras que la mayoría de los gobiernos se involucran en la colaboración internacional, muchos aún se han rezagado en la coordinación de sus propias políticas nacionales de privacidad

La cooperación internacional es y seguirá siendo un área de políticas importantes para la protección de la privacidad, al tiempo que aumenta el volumen de flujos de datos transfronterizos. Los gobiernos evaluaron las incompatibilidades potenciales de regímenes

legales como fundamentos clave a favor de la cooperación internacional, por encima de la falta de recursos para abordar los problemas internacionales de la privacidad y las restricciones existentes sobre compartir datos internacionales, incluyendo las prácticas actuales de las agencias de procuración de justicia e inteligencia para recolectar o intercambiar datos personales internacionalmente. De los 34 países que respondieron a esta sección del cuestionario, 26 pudieron nombrar al menos una iniciativa por medio de la cual cooperan internacionalmente. La participación en la Red Mundial de Procuración de la Privacidad se citó más frecuentemente como un arreglo clave para la cooperación para la privacidad, además del Equipo de Trabajo del Artículo 29 (en el caso de los Estados miembro de la UE) y el Acuerdo de Cooperación Transfronteriza en materia de privacidad del Foro de Cooperación Económica Asia-Pacífico (APEC), (en el caso de las economías de APEC). Adicionalmente, el Sistema de Reglas de Privacidad Transfronteriza de APEC (CBPR) (APEC, n.d.), un mecanismo de certificación de un tercero de políticas y prácticas de protección a la privacidad de la organización, el cual se basa en las Directrices de Privacidad de la OCDE, sigue creciendo a paso firme. Para junio de 2017, Canadá, Japón, México y Estados Unidos ya se habían unido a las CBPR. Corea ha hecho su solicitud y Filipinas, Singapur y China Taipéi consideraron su participación. En Japón se considera que las CBPR son un requisito para la transferencia transfronteriza de información personal. APEC y la UE están analizando formas de promover la interoperabilidad entre reglas corporativas vinculantes bajo la Directiva de la UE y APEC/CBPR con respecto tanto a normas aplicables, como al proceso de aplicación bajo cada sistema. Además, para la Unión Europea y Estados Unidos, un desarrollo importante ha sido el establecimiento del Marco de Trabajo de Protección a la Privacidad UE-EE.UU., el cual asegura el flujo libre de datos de responsables/encargados en la Unión Europea a empresas certificadas en protección de la privacidad en EE.UU., mientras garantiza un nivel alto de protección de los datos.[45] También cabe mencionar las nuevas disposiciones sobre cooperación internacional para la protección de datos personales en el GDPR de la UE, que se centran en facilitar la procuración efectiva de cooperación para la procuración, proporcionando asistencia internacional mutua y promoviendo el análisis y el intercambio de las mejores prácticas con autoridades de terceros países.

La creación y regulación de políticas de privacidad involucra a múltiples organismos gubernamentales, incluyendo, sin limitarse a, agencias de procuración de la privacidad y ministerios a cargo de la justicia o asuntos legales y la economía digital. Sin embargo, también involucra a organismos gubernamentales a cargo de sectores específicos tales como la atención médica, las finanzas y el transporte, solo por nombrar algunos. Esto significa que la creación y regulación de políticas requiere mecanismos o procesos constantes para garantizar la coordinación y coherencia de los desarrollos y la implementación de políticas y regulaciones. Sin embargo, mientras que la mayoría de los gobiernos se involucran en la cooperación internacional, en particular por medio de sus agencias de procuración de la privacidad, la coordinación nacional sobre el desarrollo de políticas y regulaciones nacionales de la privacidad sigue siendo deficiente en varios países. De acuerdo con las respuestas al Cuestionario de Política de las DEO de la OCDE de 2016, una tercera parte de todos los países participantes no tuvieron un mecanismo o proceso constante implementado para asegurar la coordinación y coherencia de sus políticas y regulaciones de privacidad a nivel nacional y, donde los países reportan tener dichos mecanismos implementados, el grado en el cual son efectivos permanece incierto.

En muchos países, la coordinación de políticas de privacidad se logra en diferentes niveles durante el desarrollo de políticas. Esto puede involucrar a grupos de trabajo

transgubernamentales, procedimientos de consulta nacional y las PPP. En otros países existe un organismo coordinador dedicado, en algunos casos adscrito al nivel de gobierno más alto (p. ej., la Oficina del Primer Ministro), para garantizar la coordinación y coherencia de políticas y regulaciones entre organismos gubernamentales. Éste es el caso de Israel en donde, por ejemplo, una unidad central en la Oficina del Primer Ministro evalúa la eficiencia de las regulaciones israelíes, incluyendo regulaciones de la privacidad. En algunos países estableció la introducción de un mecanismo coordinador en el contexto del desarrollo y/o la implementación de su estrategia de economía digital nacional (ver Capítulo 1). Por ejemplo, en el proceso del lanzamiento de 2015 de la Hoja de Ruta Digital Austria, se formó un equipo coordinador y participaron más de 100 expertos de todos los ministerios federales, además de un número de autoridades y asociaciones locales, socios sociales, sindicatos y asociaciones de empleadores y otras organizaciones. Subsecuentemente, cientos de ciudadanos participaron en un proceso de consulta en línea. El documento resultante de la consulta fue la base para la Hoja de Ruta presente. En otros casos, la negociación del GDPR ha impulsado el establecimiento o la mejoría de mecanismos de coordinación doméstica en un número de estados miembros de la UE. Por ejemplo, en Bélgica se han implementado procesos para coordinar entre las diferentes autoridades públicas, además de involucrarse con el sector privado durante la negociación del GDPR. Aún falta ver a qué grado se siguen usando y tienen efectividad estos procesos y mecanismos de coordinación para asegurar la coordinación continua y coherencia de la política y regulación de la privacidad. A nivel de la UE, el nuevo marco de trabajo jurídico de protección de datos proporciona mecanismos para garantizar la coordinación entre Estados miembro. El mecanismo de consistencia previsto en el GDPR ayudará a garantizar la aplicación consistente de las reglas, en particular cuando una autoridad supervisora busca adoptar medidas que pueden afectar un número significativo de individuos en Estados miembro diferentes. Los mecanismos de resolución de controversias y nuevas formas de intercambio de información relevante entre autoridades también sustentarán la coordinación a nivel UE.

El desarrollo de estrategias nacionales de privacidad promete mejorar un enfoque gubernamental integral a la privacidad

La legislación sigue siendo la respuesta primaria para abordar la protección a los datos personales. En vez de dirigirse a todos los interesados, estas leyes por lo general imponen obligaciones sobre organizaciones sujetas a la ley y requieren que otorguen derechos específicos a los individuos. Como se resalta en las secciones previas, existe un rango amplio de medidas complementarias tales como la educación y generación de conciencia, las cuales se dejan por lo general a las autoridades de procuración de la privacidad u organismos de la sociedad civil. Si bien la protección de la ley es esencial, la privacidad en una economía que se impulsa cada vez más por los datos se beneficiaría entonces a partir de una estrategia multifacética, que refleje una visión de toda la sociedad sustentada en los niveles más altos del gobierno, como se determina en las Directrices sobre la Protección de la Privacidad de la OCDE (Parte 5) y, a un nivel más general, en el Capítulo 1 del reporte actual, en la sección intitulada “El estado actual de las estrategias digitales nacionales”.

Las Directrices de Privacidad de la OCDE recomiendan que los gobiernos “desarrollen estrategias nacionales de privacidad que reflejen un enfoque coordinado entre organismos gubernamentales”. En el modelo de “estrategias de seguridad digital”, dichas estrategias de privacidad multifacéticas ayudarían a crear condiciones para que la protección a la privacidad se vuelva un diferenciante en el mercado, en tanto se proporciona la flexibilidad

necesaria para capitalizar sobre tecnologías emergentes. Pueden también fomentar la I+D e innovación con respecto a la privacidad por enfoques de diseño y ayudar a enfocar esfuerzos por parte de las autoridades de procuración de la privacidad y otros actores. Las estrategias coordinadas de privacidad a nivel nacional ayudarían a fomentar la cooperación entre todos los interesados y reducir la incertidumbre en flujos de datos.

Si bien muchos países han adoptado estrategias nacionales de seguridad digital, muy pocos han adoptado estrategias de política de privacidad equivalente, a pesar de la necesidad de introducir o mejorar mecanismos ya existentes de coordinación según se resalta anteriormente. De acuerdo con las respuestas del Cuestionario de Política de las DEO de la OCDE 2016, más de la mitad de los países (18 de 34) indicaron claramente que **no** tenían una estrategia nacional de privacidad. Para la mayoría de los países, incluyendo los que reportan tener una estrategia nacional de privacidad, el concepto no se entiende bien o no está claro.

Al evolucionar el mercado del comercio electrónico también lo hacen las respuestas con políticas para proteger a los consumidores y garantizar la confianza

Las personas encargadas de crear políticas han implementado un número de iniciativas para proteger y empoderar a los consumidores digitales y abordar algunos de los impedimentos para la confianza descritos en el Capítulo 6. Las revisiones recientes a la *Recomendación de Protección al Consumidor en el Comercio el Electrónico* de la OCDE proporcionan una base robusta para guiar las iniciativas de política para un mercado mundial en línea. Más específicamente, la Recomendación aborda retos relacionados con la divulgación de la información, prácticas comerciales engañosas e injustas, confirmación y pago, fraude y robo de identidad, problemas de seguridad de productos y resolución de controversias y reparación. Sus disposiciones se han adaptado para cubrir contenido digital, privacidad y seguridad, revisiones y calificaciones de consumidores, nuevos mecanismos de pago y el uso de dispositivos móviles para concluir las transacciones. Adicionalmente, la Recomendación actualizó un número de disposiciones, incluyendo las que se relacionan con el rol esencial de las autoridades protectoras del consumidor. Resalta la necesidad de mejorar a dichas autoridades para proteger a los consumidores en línea e intercambiar información y cooperar en asuntos transfronterizos (OCDE, 2016c).

Las personas encargadas de crear políticas comienzan a lidiar con el reto de aplicar marcos de trabajo de protección al consumidor para los mercados de plataformas en línea

Los mercados de plataformas en línea han conducido debates en muchos países de la OCDE sobre cómo regular la actividad económica. En esta área, los reguladores deben balancear consideraciones encontradas: las medidas regulatorias adecuadas pueden proteger a los consumidores, pero una regulación innecesaria o excesiva puede tener impacto en la innovación brusca asociada con estas plataformas, lo cual reduce los beneficios para los consumidores. Cuando el acceso a una plataforma en línea es un servicio por sí mismo, la *Recomendación del Consejo sobre Protección al Consumidor en el Comercio Electrónico* de la OCDE resalta que se aplicarán leyes del consumidor. Lo menos obvio es si, y cómo pueden imponerse responsabilidades sobre plataformas para las acciones de los usuarios (OCDE, 2016c). En junio de 2016, la Comisión Europea emitió su "Agenda europea para la economía colaborativa", la cual forma parte de la Estrategia de Mercado Único. Proporciona una guía no vinculante sobre cómo la ley existente en la UE debe aplicarse a la economía colaborativa, incluyendo mercados de pares, y aclara problemas clave que enfrentan los

operadores de los mercados y las autoridades públicas, tales como protección al consumidor, requisitos de acceso al mercado, responsabilidad en caso de problemas, legislación laboral e impuestos (CE, 2016d). En 2017, la Comisión concluyó una revisión de las leyes de protección al consumidor, sugiriendo que la transparencia mejorada de las plataformas en línea puede ser un área de posible cambio (CE, 2017c).

Un número de países ha examinado recientemente las cuestiones relacionadas con el desarrollo de los mercados de plataformas en línea, junto con respuestas adecuadas a políticas, al conducir estudios u organizar eventos. En 2015, la FTC de EE. UU. sostuvo un taller público intitulado "Compartiendo la economía: los problemas que enfrentan las plataformas, los participantes y los reguladores", para examinar la competencia, la protección al consumidor y los problemas económicos que surgen de la actividad de los mercados de plataformas en línea. Un bosquejo del reporte del personal sobre los análisis del taller y más de 2,000 comentarios públicos examina los enfoques regulatorios para proteger a los consumidores y al público. Una observación que hicieron los participantes fue que las cuestiones regulatorias en estas plataformas pueden diferir de las que presentan los proveedores tradicionales. Adicionalmente, las plataformas en línea están innovando a un paso veloz, lo cual probablemente requerirá ajustar la regulación según se desarrollan estas plataformas, requiriendo así flexibilidad en los enfoques regulatorios y la evasión de la regulación preventiva (FTC, 2016).

En 2015, el Buró de Competencia de Canadá realizó un estudio integral de la industria del taxi a la luz de la expansión y proliferación rápidas de los servicios de automóvil compartido tales como los de Uber. El objetivo del estudio fue explorar cómo las regulaciones existentes para los servicios de taxi y limusina pueden adaptarse para regir los servicios del vehículo compartido. El buró concluyó que los reguladores debían asegurar que las regulaciones nuevas sobre servicios de automóvil compartido no fueran más amplias de lo necesario para alcanzar metas de política mientras también se relajaban las regulaciones existentes sobre los taxis tradicionales, con el fin de crear una igualdad de condiciones. De este modo, los consumidores pueden beneficiarse con precios más bajos, tiempos de espera menores y un servicio de mayor calidad. Por último, la competencia puede asegurar que los consumidores tengan el rango más amplio de productos y servicios con los mejores precios posibles. (Buró de Competencia de Canadá, 2015).

Las iniciativas de autorregulación tales como códigos de conducta, medidas de rendición de cuentas y mecanismos de procuración hacen interfaz con otras iniciativas de política y leyes del consumidor existentes. Sharing Economy UK en asociación con la Universidad de Oxford y la escuela de negocios SAID, desarrollaron recientemente TrustSeal, la primera marca de confianza de la economía compartida. Establece normas mínimas para que los negocios garanticen ciertos estándares de conducta empresarial. Los mecanismos de confianza tales como las revisiones y los respaldos se han asociado en ocasiones con una forma de autorregulación, aunque resulta difícil evaluar el grado en el cual dichos mecanismos protegen a los consumidores.

Los mecanismos para la cooperación en la procuración transfronteriza deben fortalecerse para proteger a los consumidores en el comercio electrónico

El problema de las barreras transfronterizas para el crecimiento del comercio electrónico se aborda en el Capítulo 6. Estas barreras afectan la confianza del consumidor en el comercio electrónico ya que se les puede dificultar entender qué reglas aplicar a sus operaciones y qué derechos y responsabilidades aplican en caso de un problema. La *Recomendación del Consejo*

sobre Protección al Consumidor en el Comercio Electrónico de la OCDE (OCDE, 2016c), fomenta que los países mejoren la capacidad de sus autoridades de procuración de la protección al consumidor para que cooperen y se coordinen unas con otras con una perspectiva de proporcionar cooperación en la procuración de la protección al consumidor en el contexto del comercio electrónico mundial. Un ejemplo a nivel nacional es la Ley SAFE WEB de EE. UU., promulgada en 2006 y reautorizada en 2012, la cual da a la FTC habilidades mejoradas para combatir el fraude transfronterizo, incluyendo por medio del intercambio mejorado de información y poderes de asistencia investigativa que permiten a la FTC cooperar con sus contrapartes extranjeras. A nivel internacional, el sitio web Econsumer.gov, un proyecto de más de 35 países al amparo de la Red Internacional para la aplicación de la Protección a los Consumidores, ayuda a las autoridades protectoras del consumidor y autoridades de procuración de la ley a recolectar y compartir quejas transfronterizas de consumidores que pueden utilizarse para investigar y realizar acciones contra fraudes internacionales.

Dentro del contexto de su Estrategia Digital de Mercado Único, la Comisión Europea busca distintas medidas para reducir barreras al comercio electrónico transfronterizo, notablemente al remover las diferencias clave entre los mercados nacionales y de comercio electrónico global. En mayo de 2016, la Comisión implementó una propuesta para la reforma de la Cooperación de Protección al Consumidor, con el fin de equipar a las autoridades procuradoras de la UE con poderes que necesitan para cooperar mejor en las investigaciones transfronterizas. También hizo una propuesta de una regulación sobre el geobloqueo, una forma de discriminación basada en el lugar de residencia. Para mejorar y facilitar la resolución de controversias en controversias transfronterizas en línea, en 2013 la Unión Europea adoptó su Directiva sobre Resolución de Controversias Alternativa y su Reglamento sobre Resolución de Controversias en línea, a las cuales siguió una plataforma de Resolución de Controversias en línea en 2016. Esta plataforma, disponible en 23 idiomas, asiste a los consumidores para encontrar acceso a organismos que ofrecen resolución de controversias en línea.

Algunos países se han involucrado en acuerdos bilaterales que facilitan la cooperación transfronteriza sobre problemas de comercio electrónico. Por ejemplo, la Agencia Coreana del Consumidor firmó los MOU con el Centro Nacional de Asuntos del Consumidor de Japón, el Buró de Mejores Negocios y la Oficina del Consejo de Protección al Consumidor de Tailandia, lo cual establece procedimientos para la resolución de controversias transfronterizas.

Las complejidades de las cadenas de suministro del comercio electrónico mundial resaltan la necesidad de mayor cooperación para detectar y disuadir la venta de productos no seguros a los consumidores

La *Recomendación del Consejo sobre Protección al Consumidor en el Comercio Electrónico* 2016 de la OCDE, reconoce que los problemas de seguridad de los productos del consumidor se han vuelto más desafiantes al volverse más complejas las cadenas de suministro del comercio electrónico. Hace un llamado a los negocios en línea a no ofrecer, publicitar ni comercializar productos o servicios inseguros. Asimismo, fomenta que los negocios cooperen con las autoridades competentes cuando se identifique que un producto o servicio presente un riesgo para la salud o seguridad de los consumidores (OCDE, 2016c).

En años recientes, las autoridades de seguridad de los productos del consumidor han asumido un número de actividades de vigilancia del mercado y acciones de procuración para detectar y disuadir productos inseguros disponibles por medio del comercio electrónico. Esto incluye la existencia de organizaciones dedicadas a la vigilancia del mercado de comercio

electrónico, tales como "Control de Comercio Electrónico de Alimentos, Forraje, Cosméticos, Materias Primas y Tabaco" en Alemania o el Centro de Vigilancia de Comercio Electrónico en Francia, además de desarrollar directrices y estrategias específicas sobre la vigilancia del mercado (OCDE, 2016e). El Programa Nacional de Vigilancia del Mercado 2016 en Turquía, incluye actividades de vigilancia de mercados y procedimientos para detectar productos inseguros (Gobierno de Turquía, 2016).

La cooperación entre autoridades de vigilancia del mercado y aduaneras, además de la cooperación internacional entre las autoridades es esencial, considerando el elemento transfronterizo importante de los problemas de seguridad de los productos. En la Unión Europea, el sistema RAPEx-China permite compartir información sobre productos inseguros entre las autoridades de la CE y China. El Marco de Participación Cooperativa entre Canadá, México y Estados Unidos proporciona un marco de trabajo para una cooperación sostenida y mayor sobre la seguridad de los productos de consumo en América del Norte. Los barridos en línea, tales como el barrido de seguridad de productos en línea de la OCDE realizado en 2015 en 25 jurisdicciones, se perciben también como una manera efectiva de mejorar la cooperación internacional (OCDE, 2016e).

Notas

1. *https://www.viestintavirasto.fi/en/spectrum/radiospectrumuse/spectrumauction.html*.
2. Los ejemplos de dicha regulación ligera incluyen requerir que las empresas que proporcionan los servicios notifiquen al regulador e impongan normas mínimas de contenido (es decir, protección de menores, contenido ilegal y reglas publicitarias).
3. Estas son la Directiva Marco (2002/21/EC), la Directiva de Autorización (2002/20/EC), la Directiva de Acceso (2002/19/EC), la Directiva de Servicio Universal (2002/22/EC) y la Directiva sobre la Privacidad y las Comunicaciones Electrónicas (2002/58/EC).
4. Sin enmendar y, por lo tanto, aún no comprenden plataformas sin responsabilidad editorial.
5. Para ver una lista completa de los servicios sobre demanda notificados en Reino Unido, vea: *http://stakeholders.ofcom.org.uk/binaries/broadcast/on-demand/List_of_Regulated_Video_On_Demand_Services.pdf*.
6. Para ver el directorio de VoD regulado en Hungría, vea: *http://mediatanacs.hu/dokumentum/163976/lekerheto_audiovizualis_mediaszolgaltatasok.pdf*.
7. *http://interfone.com*.
8. *http://dfat.gov.au/trade/agreements/safta/pages/singapore-australia-fta.aspx#news*.
9. Australia, Austria, Bélgica, Brasil, Canadá, Chile, China, Colombia, Costa Rica, República Checa, Dinamarca, Estonia, Finlandia, Francia, Alemania, Hungría, Irlanda, Israel, Italia, Japón, Corea, Letonia, Lituania, Luxemburgo, México, Países Bajos, Nueva Zelanda, Noruega, Polonia, Portugal, Federación Rusa, Singapur, Eslovenia, España, Suecia, Suiza, Turquía y Reino Unido.
10. Note que esta porción del cuestionario cubre políticas de innovación solo para el sector de TIC. Hay disponible una revisión más amplia de las políticas de innovación en OCDE (2016f).
11. Para saber más del programa TIC del Futuro de Austria, vea: *https://www.ffg.at/en/ictofthefuture*.
12. Es posible encontrar más información sobre el Fondo de Capitales de Riesgo de Estonia en: *www.kredex.ee/en/venture-capital-4*.
13. Vea *www.hutzero.co.uk* para saber más.
14. Para más información, vea: *www.gouvernement.lu/5380127/27-fit4start?context=3422869* (solo en francés).
15. Para más información, vea: *http://ufm.dk/en/research-and-innovation/cooperation-between-research-and-innovation/commercialisation-and-entrepreneurship/the-innovation-incubator-scheme/the-innovation-incubator-scheme#cookieoptin*.
16. Puede encontrar más información de los esquemas de Israel dirigidos hacia la promoción de empresas innovadoras de nueva creación en: *http://innovation-israel-en.mag.calltext.co.il/?article=4*.
17. Los siguientes países respondieron a las secciones de la encuesta sobre uso y habilidades: Australia, Austria, Bélgica, Brasil, Canadá, Chile, China, Colombia, Costa Rica, República Checa, Dinamarca, Estonia, Finlandia, Francia, Alemania, Hungría, Irlanda, Israel, Italia, Japón, Corea, Letonia, Lituania,

Luxemburgo, México, Países Bajos, Nueva Zelanda, Noruega, Polonia, Portugal, Federación Rusa, Singapur, Eslovenia, España, Suecia, Suiza, Turquía y Reino Unido.

18. Los cálculos se basan en el módulo voluntario y *ad hoc* en la Encuesta de Innovación Comunitaria de la Unión Europea 2010 sobre las habilidades disponibles en empresas y métodos para estimular ideas nuevas y creatividad. El indicador corresponde al porcentaje de firmas en la categoría de innovación relevante que responde afirmativamente a la pregunta: "Durante los tres años de 2008 a 2010, ¿su empresa empleó a individuos en su nómina con las siguientes habilidades u obtuvo estas habilidades de fuentes externas? Las empresas innovadoras tuvieron actividades de innovación durante 2008-10 relativas a la introducción de nuevos productos, procesos o métodos organizacionales o de mercadotecnia. Esto incluye a empresas con actividades constantes y abandonadas para innovación en productos y procesos. La pregunta sobre habilidades relevantes para la innovación aplica también para empresas no innovadoras. Los cálculos se basan en firmas con actividades económicas NACE Rev. 2 "centrales" (B, C, D, E, G46, H, J58, J61, J62, J63, K y M71).
19. La Comisión Europea desarrolló una compilación de dichas políticas, basada en las mejores prácticas de los estados miembros de la UE, con el apoyo de expertos de los Estados miembro. Vea: *https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/shared-concept-national-digital-skills-strategies*.
20. Para saber más del programa CanCode, vea *https://www.canada.ca/en/innovation-science-economic-development/programs/science-technology-partnerships/cancode.html*.
21. Australia, Austria, Bélgica, Brasil, Canadá, Chile, China, Colombia, Costa Rica, República Checa, Dinamarca, Estonia, Finlandia, Francia, Alemania, Hungría, Irlanda, Israel, Japón, Corea, Letonia, Lituania, Luxemburgo, México, Países Bajos, Noruega, Polonia, Portugal, Federación Rusa, Eslovenia, España, Suecia, Suiza, Turquía y Reino Unido.
22. Un área en donde hay muchas políticas que se centran en firmas jóvenes es el desarrollo del sector de TIC, como se menciona en la primera sección de este capítulo. Entre los 38 participantes, 26 países tuvieron políticas centradas en las empresas de nueva creación y las PyME, mientras que 18 tuvieron políticas centradas específicamente en las empresas de nueva creación solas.
23. De nuevo, otro trabajo de la OCDE muestra que 29 de los 35 países de la OCDE tienen un crédito fiscal de I+D (OCDE y EC, 2017: 4).
24. Para saber más de estos fondos, vea: *www.eif.org/what_we_do/resources/erp/index.htm?lang=-en*, *www.eif.org/what_we_do/equity/eaf/Germany.htm*, *www.eif.org/what_we_do/equity/news/2016/eif-bmwi-new-instrument-venture-capital-germany.htm* and *http://high-tech-gruenderfonds.de/en/#title*.
25. Para más información, vea: *www.bankofengland.co.uk/publications/Pages/speeches/2016/914.aspx* and *https://services.parliament.uk/bills/2016-17/digitaleconomy.html*.
26. Sin embargo, esto puede no ser un conjunto de datos representativo porque los disruptores tales como Uber y Tesla, Inc., se han enfrentado a muchas regulaciones, aunque no siempre nuevas, que se diseñaron para proteger a los operadores (OCDE, 2015a).
27. Para saber más de esta iniciativa, vea: *https://www.lvm.fi/documents/20181/859937/MyData-nordic-model/2e9b4eb0-68d7-463b-9460-821493449a63?version=1.0*.
28. Vea: *https://www.lvm.fi/mobility-as-a-service*.
29. Para saber más de esta iniciativa, vea: *https://www.paymentsforum.uk/sites/default/files/documents/Background%20Document%20No.%201%20-%20Introducing%20the%20Open%20Banking%20Standard%202016.pdf*.
30. Es posible encontrar una descripción general en: *https://telemedizinportal.gematik.de*.
31. Hay disponible una versión en inglés de este documento en: *www.bmas.de/EN/Services/Publications/arbeiten-4-0-greenpaper-work-4-0.html*.
32. Se publicó una versión en inglés en marzo y está disponible en: *www.bmas.de/EN/Services/Publications/a883-white-paper.html*.
33. Vea *http://plattformindustrie40.at* para saber más.
34. Australia, Austria, Bélgica, Canadá, Chile, Colombia, Costa Rica, Dinamarca, Finlandia, Francia, Islandia, Italia, Japón, Corea, Letonia, Lituania, Luxemburgo, México, Países Bajos, Nueva Zelanda, Noruega, Polonia, Portugal, Federación Rusa, Singapur, República Eslovaca, Eslovenia, España, Suecia, Suiza, Turquía, Reino Unido y Estados Unidos.
35. Artículos 14 y 15 de la Directiva (UE) 2016/1148 del Parlamento Europeo y del Consejo del 6 de julio de 2016 sobre medidas para un nivel común mayor de seguridad de la red y sistemas de información en la Unión Europea: *http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=uriserv:OJ.L_.2016.194.01.0001.01.ENG&toc=OJ:L:2016:194:TOC*.
36. *https://www.ssi.gouv.fr/en/cybersecurity-in-france/ciip-in-france*.
37. *http://ehoganlovells.com/cv/53b6c1e3cb33dedddd11ffd68c0022e08d10c4e4*.

38. *https://www.first.org/about*.
39. Australia, Austria, Bélgica, Brasil, Canadá, Chile, Colombia, Costa Rica, Dinamarca, Estonia, Finlandia, Francia, Hungría, Islandia, Israel, Italia, Japón, Corea, Lituania, Luxemburgo, México, Países Bajos, Nueva Zelanda, Noruega, Polonia, Federación Rusa, Singapur, República Eslovaca, Eslovenia, España, Suiza, Turquía, Reino Unido y Estados Unidos.
40. Por ejemplo, se requiere que los negocios canadienses cumplan con las leyes de privacidad a nivel tanto federal como provincial/territorial.
41. La plantilla del plan de gestión de la privacidad que desarrolló la OAIC está dedicada a agencias del sector público.
42. Vea, por ejemplo, *https://privacy.org.nz/your-rights/complaint-form* en el caso de Nueva Zelanda.
43. En 2015, Corea permitió a los individuos que proporcionaran reclamos por daños: hasta tres veces el monto del daño punitivo y hasta KRW 3 millones en el caso de daños estatutarios.
44. Vea: *http://194.242.234.211/documents/10160/2416443/Privacy%3A+working+with+business-vademecum.pdf*.
45. Se estima que Privacy Shield respalda más de USD 290 miles de millones en comercio de servicios digitalmente entregables en el Atlántico cada año.

Referencias

ACM (Autoridad para Consumidores y Mercados) (2015), "IP interconnection in the Netherlands: A regulatory assessment", Autoridad para Consumidores y Mercados, La Haya, *www.acm.nl/nl/publicaties/publicatie/14769/Onderzoek-IP-interconnectie-in-Nederland* (consultada el 9 de mayo de 2017).

Adalet McGowan, M. y D. Andrews (2015), "Skill mismatch and public policy in OECD countries", *Documentos de trabajo del Departamento de Economía de la OCDE*, Núm. 1,210, OECD Publishing, París, *http://dx.doi.org/10.1787/5js1pzw9lnwk-en*.

Agencia Danesa de Cultura y Palacios (2015), *Desarrollo de Medios en Dinamarca 2015*, Ministerio de Cultura, Copenhague, *http://english.slks.dk/publications/media-development-in-denmark-2015* (consultada el 9 de mayo de 2017).

APEC (Foro de Cooperación Económica Asia-Pacífico) (sin fecha), "Cross-border Privacy Rules System", página web, *www.cbprs.org/* (consultada el 29 de agosto de 2017).

ARCEP (Autorité de régulation des communications électroniques et des postes) (2017) "State of Internet in France 2017", Autorité de régulation des communications électroniques et des postes, Paris, *https://www.arcep.fr/uploads/tx_gspublication/State-Of-Internet-in-France-2017_may2017.pdf* (consultada el 27 de julio de 2017).

BEREC (Organismo de Reguladores Europeos de Comunicaciones Electrónicas) (2015), "Draft report on OTT services", *BoR*, Vol. 15/142, Organismo de Reguladores Europeos de Comunicaciones Electrónicas, Riga, *http://berec.europa.eu/eng/document_register/subject_matter/berec/public_consultations/5431-draft-berec-report-on-ott-services* (consultada el 9 de mayo de 2017).

Bourassa, F. et. al. (2016), "Developments in international mobile roaming", *Documentos de Economía Digital de la OCDE*, Núm. 249, OECD Publishing, París, *http://dx.doi.org/10.1787/5jm01sq78vmx-en*.

Buró de Competencia de Canadá (2015), "Modernizing regulation in the Canadian taxi industry", Buró de Competencia de Canadá, 26 de noviembre, *www.competitionbureau.gc.ca/eic/site/cb-bc.nsf/eng/04007.html* (consultada el 9 de mayo de 2017).

CE (Comisión Europea) (2015), "A Digital Single Market Strategy for Europe", COM(2015)192 (final), Comisión Europea, Bruselas, *http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?qid=1447773803386&uri=CELEX%3A52015DC0192* (consultada el 9 de mayo de 2017).

CE (2016a), "Proposal for a Directive of the European Parliament and of the Council amending Directive 2010/13/Eu [Audiovisual Media Services Directive (AVMSD)]", COM(2016)287 (final), Comisión Europea, Bruselas, *http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?qid=1464618463840&uri=COM:2016:287:FIN* (consultada el 6 de julio de2017).

CE (2016b), "Roaming implementing regulation", Act, 15 December, European Commission, Brussels, *https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/roaming-implementing-regulation* (consultada el 9 de mayo de 2017).

CE (2016c), "Roaming", página web, *https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/roaming* (consultada el 9 de mayo de 2017).

CE (2016d), "Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions: A comprehensive approach to stimulating cross-border e-commerce for Europe's citizens and businesses", COM(2016) 320final, Comisión Europea, Bruselas, *www.cdep.ro/afaceri_europene/CE/2016/COM_2016_320_EN_ACTE_f.pdf*.

CE (2017a), "European legislation on reuse of public sector information", Comisión Europea, Bruselas, *https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/european-legislation-reuse-public-sector-information* (consultada el 4 de abril de 2017).

CE (2017b), "Communication from the Commission to the European Parliament and the Council on exchanging and protecting personal data in a globalised world", COM(2017)7 final, Comisión Europea, Bruselas, *https://ec.europa.eu/newsroom/document.cfm?doc_id=41157*.

CE (2017c), "Results of the Fitness Check of consumer and marketing law and of the evaluation of the Consumer Rights Directive", Comisión Europea, Bruselas, *http://ec.europa.eu/newsroom/just/item-detail.cfm?item_id=59332* (consultada el 16 de junio de 2017).

CNMC (Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia) (2015), "Caracterización del uso de algunos servicios over the top en España (Comunicaciones electrónicas y servicios audiovisuales)", *Documento de Trabajo*, Núm. 4, Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia, Barcelona, España, *https://www.cnmc.es/node/356182*.

CRTC (Comisión Canadiense de Radio-Televisión y Telecomunicaciones) (2016), "Examination of differential pricing practices related to Internet data plans", *Aviso de consulta de telecomunicaciones*, CRTC 2016-192, Comisión Canadiense de Radio-Televisión y Telecomunicaciones, Ottawa, Ontario, *www.crtc.gc.ca/eng/archive/2016/2016-192.htm* (consultada el 9 de mayo de 2017).

DeStefano, T., k. de Backer y L. Moussiegt (2017), "Determinants of digital technology use by companies", *Documentos de Políticas sobre Ciencia, Tecnología e Industria de la OCDE*, Núm. 40, OECD Publishing, París, *http://dx.doi.org/10.1787/a9b53784-en*.

FTC (Comisión Federal de Comercio) (2016), "The 'sharing' economy: Issues facing platforms, participants & regulators", Informe del personal de la FTC, Comisión Federal de Comercio, Washington, DC, noviembre, *www.ftc.gov/system/files/documents/reports/sharing-economy-issues-facing-platforms-participants-regulators-federal-trade-commission-staff/p151200_ftc_staff_report_on_the_sharing_economy.pdf*.

FTC (2015), "Start with security: A guide for business", Comisión Federal de Comercio, Washington, DC, *https://www.ftc.gov/tips-advice/business-center/guidance/start-security-guide-business*.

Gaggle, P. y G. Wright (2014), "A short-run view of what computers do: Evidence from a UK tax incentive", *Serie de documentos de análisis*, Núm. 752, julio, Universidad de Essex, Colchester, Reino Unido.

Gobierno de Turquía (2016), "National Market Surveillance Programme for 2016", *http://ec.europa.eu/DocsRoom/documents/15742?locale=fr* (consultada el 9 de mayo de 2017).

Grazzi, M. y J. Jung (2016), "ICT, innovation and productivity: Evidence from Latin American firms", en: *La innovación y la productividad de las empresas en América Latina y el Caribe: el motor del desarrollo económico*, Palgrave, New York.

Haller, S.A. y I. Siedschlag (2011), "Determinants of ICT adoption: Evidence from firm-level data", *Applied Economics*, Vol. 43/26, pp. 3775-3788, *http://dx.doi.org/10.1080/00036841003724411*.

Hathaway, I. (2016), "What start-up accelerators really do", *Harvard Business Review*, 1 de marzo, *https://hbr.org/2016/03/what-startup-accelerators-really-do* (consultada el 15 de marzo de 2016).

MBIE (2015), "Business Growth Agenda", Ministerio de Negocios, Innovación y Empleo, Wellington, Nueva Zelanda, *www.mbie.govt.nz/info-services/business/business-growth-agenda* (consultada el 9 de mayo de 2017).

MBIE (Ministerio de Negocios, Innovación y Empleo) y MCH (Ministerio de Cultura y Patrimonio) (2015), "Exploring digital convergence: Issues for policy and legislation", Ministerio de Negocios, Innovación y Empleo, y Ministerio de Cultura y Patrimonio, Wellington, Nueva Zelanda, *http://convergencediscussion.nz* (consultada el 9 de mayo de 2017).

OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos) (2012a), "ICT skills and employment: New competences and jobs for a greener and smarter economy", *Documentos de Economía Digital de la OCDE*, Núm. 198, OECD Publishing, París, *http://dx.doi.org/10.1787/5k994f3prlr5-en*.

OCDE (2012b), "Machine-to-machine communications: Connecting billions of devices", *Documentos de Economía Digital de la OCDE*, Núm. 192, OECD Publishing, París, *http://dx.doi.org/10.1787/5k9gsh2gp043-en*.

OCDE (2013a), *Apoyo a la Inversión en Capital Intelectual, Crecimiento e Innovación*, OECD Publishing, París, *http://dx.doi.org/10.1787/9789264193307-en*.

OCDE (2013b), Recomendación del Consejo sobre las Directrices que Regulan la Protección de la Privacidad y los Flujos Transfronterizos de Datos Personales, OCDE, París, *www.oecd.org/internet/ieconomy/privacy-guidelines.htm*.

OCDE (2014a), "International traffic termination", *Documentos de Economía Digital de la OCDE*, Núm. 238, OECD Publishing, París, *http://dx.doi.org/10.1787/5jz2m5mnlvkc-en*.

OCDE (2014b), "Young SMEs, growth and job creation", *Informe de políticas*, OCDE, París, *www.oecd.org/sti/young-SME-growth-and-job-creation.pdf*.

OCDE (2014c), "Non-regular employment, job security and the labour market divide", Capítulo 4 en: *Perspectivas sobre el Empleo de la OECD 2014*, OECD Publishing, París, *http://dx.doi.org/10.1787/empl_outlook-2014-en*.

OCDE (2015a), "Hearing on disruptive innovation," OCDE, París, *https://www.oecd.org/officialdocuments/publicdisplaydocumentpdf/?cote=DAF/COMP(2015)3&docLanguage=En*.

OCDE (2015b), *Perspectiva sobre la Economía Digital de la OCDE 2015*, OECD Publishing, París, *http://dx.doi.org/10.1787/9789264232440-en*.

OCDE (2015c), "Non-standard work, job polarisation and inequality", Capítulo 4 en: *En esto juntos: por qué menos desigualdad beneficia a todos*, OECD Publishing, París, *http://dx.doi.org/10.1787/9789264235120-7-en*.

OCDE (2015d), "Enquiries into intellectual property's economic impact", OCDE, París, *www.oecd.org/sti/ieconomy/KBC2-IP.Final.pdf*.

OCDE (2016a), "Stimulating digital innovation for growth and inclusiveness: The role of policies for the successful diffusion of ICT", *Documentos de Economía Digital de la OCDE*, Núm. 256, OECD Publishing, París, *http://dx.doi.org/10.1787/5jlwqvhg3l31-en*.

OCDE (2016b), "Be flexible! Background brief on how workplace flexibility can help European employees to balance work and family", OCDE, París, *www.oecd.org/els/family/Be-Flexible-Backgrounder-Workplace-Flexibility.pdf*.

OCDE (2016c), *Recomendación del Consejo sobre Protección al Consumidor en el Comercio Electrónico,* OCDE, París, *https://www.oecd.org/sti/consumer/ECommerce-Recommendation-2016.pdf*.

OCDE (2016d), "Protecting consumers in peer platform markets: Exploring the issues", *Documentos de Economía Digital de la OCDE*, Núm. 253, OECD Publishing, París, *http://dx.doi.org/10.1787/5jlwvz39m1zw-en*.

OCDE (2016e), "Online product safety: Trends and challenges", *Documentos de Economía Digital de la OCDE*, Núm. 261, OECD Publishing, París, *http://dx.doi.org/10.1787/5jlnb5q93jlt-en*.

OCDE (2016f), *Perspectiva de Ciencia, Tecnología e Innovación de la OCDE 2016*, OECD Publishing, París, *http://dx.doi.org/10.1787/sti_in_outlook-2016-en*.

OCDE (2016g), "Managing digital security and privacy risk", *Documentos de Economía Digital de la OCDE*, Núm. 254, OECD Publishing, París, *http://dx.doi.org/10.1787/5jlwt49ccklt-en*.

OCDE (2017), "Benefits and challenges of digitalising production", en *La Próxima Revolución de Producción: Implicaciones para los Gobiernos y las Empresas*, OECD Publishing, París, *http://dx.doi.org/10.1787/9789264271036-en*.

OCDE y CE (Comisión Europea) (2017), "OECD Review of National R&D Tax Incentives and estimates of R&D tax subsidy rates, 2016", Proyecto TAX4INNO 674888, OCDE, París, *www.oecd.org/sti/RDTaxIncentives-DesignSubsidyRates.pdf*.

Ofcom (2016), "Making communications work for everyone: Initial conclusions from the Strategic Review of Digital Communications", Oficina de Comunicaciones, Londres, *https://www.ofcom.org.uk/phones-telecoms-and-internet/information-for-industry/policy/digital-comms-review/conclusions-strategic-review-digital-Communications* (consultada el 9 de mayo de 2017).

OMC (Organización Mundial del Comercio) (1998), "Work programme on electronic commerce", WT/L/274, Organización Mundial del Comercio, Ginebra, *https://docsonline.wto.org/dol2fe/Pages/FormerScriptedSearch/directdoc.aspx?DDFDocuments/t/WT/L/274.DOC* (consultada el 16 de marzo de 2017).

Parlamento Europeo y Consejo Europeo (2014), "Directive 2014/61/Eu of the European Parliament and of the Council of 15 May 2014 on Measures to Reduce the Cost of Deploying High-Speed Electronic

Communications Networks", *Diario Oficial de la Unión Europea*, 23 de mayo, L 155/1, *http://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2014/61/oj* (consultada el 9 de mayo de 2017).

Parlamento Europeo y Consejo Europeo (2015), "Regulation (EU) 2015/2120 of the European Parliament and of the Council of 25 November 2015 on laying Down Measures Concerning Open Internet Access and Amending Directive 2002/22/EC on universal Service and users' Rights Relating to Electronic Communications Networks and Services and Regulation (EU) No. 521/2012 on Roaming on Public Mobile Communication Networks Within the union", *Diario Oficial de la Unión Europea,* 26 de noviembre, L 310/1, *http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=CELEX%3A32015R2120*.

Sede para la Promoción de una Sociedad de Redes de Información y Telecomunicaciones Avanzadas (Sede estratégica de TI) (2016), "Declaration to Be the World's Most Advanced IT Nation", Gobierno de Japón, *http://japan.kantei.go.jp/policy/it/index_e.html* (consultada el 9 de mayo de 2017).

WEF (Foro Económico Mundial) (2015), "Industrial Internet of Things: unleashing the potential of connected products and services", Agenda industrial del WEF, Foro Económico Mundial, Ginebra, enero, *http://www3.weforum.org/docs/WEFUSA_IndustrialInternet_Report2015.pdf*.

ANEXO 2.A1

Fusiones seleccionadas en comunicaciones, aproximadamente USD $500 millones o más, 2014-16

País	Operación
Alemania	En 2014, los dos MNO, Telefónica y E-Plus, se fusionaron. Las fusiones entre empresas de cable incluyeron a Tele Columbus y Primacom en 2015, United Internet y Versatel en 2014, además del MNO Vodafone con Kabel Deutschland también en 2014.
Australia	Entre 2014 y 2016, TPG Telecom y Vocus Communications adquirieron redes múltiples para volverse el segundo y cuarto más grandes proveedores de servicio de Internet por suscripciones.
Bélgica	In 2016, Telenet, la subsidiaria belga de Liberty Global, se fusionó con la base de operadores de redes móviles.
Canadá	In 2016, Shaw Communications, un operador de cable, adquirió al operador de red móvil (MNO) Wind. En 2015, un MNO aspirante, Rogers, adquirió a un MNO novato entrante, Mobilcity. En 2014, Bell Canada adquirió la entidad relacionada Bell Aliant.
Dinamarca	En 2016, Syd Energi y Nyfors se fusionaron; ambos proporcionan infraestructuras de fibra.
España	El MNO Vodafone y ONO, un operador de cable, se fusionaron en 2014, como lo hizo el MNO Orange con la red fija Jazztel en 2015. Adicionalmente, en 2015 Telefónica adquirió a DTS, el operador principal de televisión de paga satelital en España.
Estados Unidos	En 2016, Charter/Time Warner Cable/Bright House fue una fusión de tres proveedores de cable y, en el mismo año, Altice y Cablevision hicieron lo mismo entre un proveedor de cable estadounidense y otro internacional. También en 2016, Verizon Communications, Inc. adquirió las licencias y activos de XO Communications, una voz competitiva y proveedor de banda ancha que opera en Estados Unidos. Adicionalmente, Radiate Holdings, una entidad de capital privado, adquirió a dos entidades de cable/banda ancha cuya estrategia es sobreconstruir a los proveedores de cable existentes en varios estados. En 2015, Altice se fusionó con Suddenlink, un proveedor de cable. En el mismo año, la Comisión Federal de Comunicaciones (FCC) aprobó la venta de los activos alámbricos de Verizon en California, Florida y Texas a Frontier. En 2015, la FCC también aprobó la adquisición de DirectTV, un proveedor de TV satelital, por parte de AT&T. En 2014 se fusionaron dos proveedores fijos, Level 3 y tw telecom. En el mismo año, Frontier compró a la subsidiaria de línea fija de AT&T en Connecticut.
Francia	En 2014, Numericable, operador de cable, compró MNO SFR.
Grecia	En 2014, Vodafone Greece adquirió a HOL, un operador mayor de redes fijas alternativas.
Irlanda	Los dos MNO, H3GI y Telefónica (O2), se fusionaron en 2014.
Italia	Los dos MNO "3 Italia" y Wind Telecomunicazioni (VimpelCom) se fusionaron en 2016.
Países Bajos	En 2014 hubo una fusión entre dos operadores de red de cable —UPC de Liberty Global— Ziggo. En 2016, Vodafone y Ziggo se fusionaron subsecuentemente.
Portugal	En 2014, ZON TV Cabo Portugal fue adquirida por NOS Comunicações. En el mismo año MEO-Serviços de Comunicações e Multimédia, fue adquirida por PT Comunicações. PT Comunicações cambió entonces su nombre a MEO-Serviços de Comunicações e Multimédia. Cabovisão y ONITELECOM fueron adquiridas por Grupo Apaxin 2015. En junio de 2015, Altice completó la adquisición de 100% del capital accionario de PT Portugal, SGPS, dueños de MEO-Serviços de Comunicações e Multimédia; consecuentemente, la Comisión Europea requirió que Altice se retirara de ONI y Cabovisão. En enero de 2016, Altice anunció la consolidación de la venta de ONI y Cabovisão al fondo de inversiones Apax France.
Reino Unido	BT, un proveedor de red fija, adquirió Everything Everywhere (EE), un MNO.

ANEXO 2.A2

Reguladores reunidos

País	Autoridades reguladoras nacionales reunidas	Telecomunicaciones	Regulación de portación de transmisión	Asignación de espectro de transmisión	Regulación de contenido de transmisión
Alemania	No	Bundesnetzagentur (BNetzA)	BNetzA, Asociación de Autoridades Reguladoras para Transmisión (ALM), Comisión sobre Concentración en Medios (KEK)	BNetzA	ALM
Australia	Sí	Autoridad Australiana de Comunicaciones y Medios (ACMA)	ACMA	ACMA	ACMA
Austria	No	Telekom-Kontrol-Kommission (TKK), apoyado por RTR-GmbH	KommAustria (apoyada por RTR-GmbH)	KommAustria (apoyada por RTR-GmbH)	KommAustria (apoyada por RTR-GmbH)
Bélgica	No	Instituto Belga para Servicios Postales y Telecomunicaciones (BIPT)	Vlaams Commissariaat voor de Media (VCM); Conseil supérieur de l'audiovisuel (CSA); Gobierno de la Comunidad Alemana	BIPT; VCM; CSA; Gobierno de la Comunidad Alemana	VCM; CSA; Gobierno de la Comunidad Alemana
Canadá	Sí	Comisión Canadiense de Radio-Televisión y Telecomunicaciones (CRTC)	CRTC	Agencia Canadiense de Innovación, Ciencia y Desarrollo Económico	CRTC
Chile	No	Subsecretaría de Telecomunicaciones (Subtel)	Subtel	Subtel	Consejo Nacional de Televisión (CNTV)
Colombia	No	Comisión de Regulación de Comunicaciones (CRC)	Autoridad Nacional de Televisión (ANTV)	ANTV; Agencia Nacional del Espectro (ANE)	ANTV
Corea	Sí	Ministerio de Ciencias y TIC (MSIT); Comisión de Comunica-ciones de Corea (KCC)	KCC	MSIT, KCC	KCC
Dinamarca	No	Autoridad Comercial Danesa (DBA)	Agencia Danesa de Energía(DEA)	DEA	Ministerio de Cultura y el Consejo de Radio y Televisión
Eslovenia	Sí	Agencia para Redes de Comunicaciones y Servicios de la República de Eslovenia (AKOS)	AKOS	AKOS	AKOS
España	Sí	Comisión Nacional de Mercados y de la Competencia (CNMC)	CNMC	Ministerio de Industria, Energía y Turismo (MINETUR)	CNMC y autoridades audiovisuales regionales
Estados Unidos	Sí	Comisión Federal de Comunicaciones (FCC)	FCC; gobierno local para franquicias de televisión por cable	FCC	FCC; Comisión Federal de Comercio (FTC); Departamento de Justicia
Estonia	Sí	Autoridad Regulatoria Técnica de Estonia (ETRA)	ETRA	ETRA	ETRA; Consejo Estonio de Transmisión (RHN)
Finlandia	Sí	Autoridad Regulatoria Finlandesa de Comunicaciones (FICORA)	FICORA; Ministerio de Transporte y comunicaciones	FICORA	FICORA; Ministerio de Transporte y Comunicaciones
Francia	No	Autorité de régulation des communications électroniques et des postes (ARCEP)	ARCEP	Conseil supérieur de l'audiovisuel (CSA)	CSA and Direction générale des médias et des industries culturelles (DGMIC)

País	Autoridades reguladoras nacionales reunidas	Telecomunicaciones	Regulación de portación de transmisión	Asignación de espectro de transmisión	Regulación de contenido de transmisión
Grecia	No	Telecomunicaciones Helénicas y Comisión Postal (EETT)	Ministerio de Prensa y Medios Masivos y Consejo Nacional Griego de Radio y Televisión (NCRTV)	EETT	NCRTV
Hungría	Sí	Autoridad Nacional de Medios e Infocomunicaciones (NMHH)	NMHH	NMHH	NMHH
Irlanda	No	Comisión para la Regulación de Comunicaciones (ComReg)	ComReg, Autoridad de Transmisiones de Irlanda (BAI)	(Fjölmiðlanefnd) ComReg	BAI
Islandia	No	Administración Postal y de Telecomunicaciones (PTA)	PTA; Comisión de Medios (Fjölmiðlanefnd)	PTA	Comisión de Medios
Israel	No	Ministerio de Comunicaciones (MOC)	MOC	MOC	MOC y la Segunda Autoridad para Televisión y Radio
Italia	Sí	Autoritá per le garanzie nelle comunicazioni (AGCOM)	AGCOM	Ministerio de Desarrollo Económico (MISE)	AGCOM
Japón	No	Ministerio de Asuntos Nacionales y Comunicaciones (MIC)	MIC	MIC	MIC
Letonia	No	Comisión de Servicios Públicos (PUC)	Consejo Nacional de Medios Electrónicos Masivos (NEPLP)	Oficina de Comunicación Electrónica (ESD)	NEPLP
Luxemburgo	No	Institut luxembourgeois de régulation (ILR)	Autorité luxembourgeoise indépendante de l'audiovisuel (ALIA)	ILR	ALIA
México	Sí	Instituto Federal de Telecomunicaciones (IFT)	IFT	IFT	IFT
Noruega	No	Autoridad Noruega de Comunicaciones (Nkom)	Ministerio de Cultura y Asuntos Eclesiásticos; Autoridad Noruega de Medios; Nkom	Nkom	Autoridad Noruega de Medios
Nueva Zelanda	No	Comisión de Comercio de Nueva Zelanda (ComCom)	Ministerio de Desarrollo Económico	Ministerio de Desarrollo Económico	NZ On Air; Autoridad de Normas de Transmisión (BSA)
Países Bajos	No	Autoriteit Consument & Markt (ACM)	Autoridad Neerlandesa de Medios (CvdM)	ACM	CvdM
Polonia	No	Prezes Urze¸du Komunikacji Elektronicznej (UKE)	Consejo Nacional de Transmisión (KRRiT)	UKE; KRRiT	KRRiT
Portugal	No	Autoridade Nacional de Comunicações (ANACOM)	Entidade Reguladora para a Comunicação Social (ERC)	ANACOM	ERC; Instituto da Comunicação Social (ICS)
Reino Unido	Sí	Oficina de Comunicaciones (Ofcom)	Ofcom; Departamento para Cultura, Medios y Deporte	Ofcom	Ofcom
República Checa	No	Oficina Checa de Telecomunicaciones (CTU)	CTU	CTU; Consejo de Radio y Transmisión de televisión	Consejo de Radio y Transmisión de televisión
República Eslovaca	No	Autoridad Reguladora de Telecomunicaciones de la República Eslovaca (TUSR)	Consejo para Transmisión y Retransmisión (RVR)	TUSR; RVR	RVR
Suecia	No	Autoridad Sueca Postal y de Telecomunicaciones (PTS)	Transmisión sueca	PTS	Autoridad de transmisión sueca
Suiza	Sí	Comisión Federal de Comunicaciones (ComCom); Office fédéral de la communication (OFCOM)	Consejo Federal; Departamento Federal de Medio Ambiente, Transporte, Energía y Comunicaciones (DETEC); OFCOM	OFCOM	DETEC; OFCOM; Autorité indépendante d'examen des plaintes en matière de radio-télévision (AIEP)
Turquía	No	Autoridad de información y Tecnologías de la Comunicación (ICTA)	Consejo Supremo de Radio y Televisión (RTUK)	Autoridad de Telecomunicaciones; RTUK	RTUK

ANEXO 2.A3

Ofertas tipo Roam en casa 2016

País de origen	Roaming en:	Operadores	Nota
Alemania	Países del EEE, Australia, Canadá, Nueva Zelanda, Suiza, EE.UU.	T-Mobile	
	Países del EEE		
	Países de la UE	O2	Hasta 1 GB/mes
		Vodafone	
Austria	Países del EEE, Suiza	A1	Para Suiza, hasta 300 MB/mes
Bélgica	Países de la UE y Noruega Países de la UE, República Popular China,	Proximus	Hasta 240 MB/mes
	Egipto, Suiza, Turquía, Estados Unidos	Orange	Hasta 1 GB/año
	Países del EEE		
		BASE	Hasta 600 MB/mes
Canadá	Estados Unidos	WIND Mobile	Hasta 1 GB/mes
	Estados Unidos	Videotron	Hasta 5 GB/mes por hasta 90 días/año
Colombia	Canadá y Estados Unidos	Uff!Mobile	Hasta 2 GB/mes
Dinamarca	Países del EEE, Suiza	TDC	Hasta 30 días/año, 2 GB/mes
	Países del EEE, Suiza	Telnor	Hasta 30 días/año, 10 GB/mes
	Países del EEE, Suiza	Telia	Hasta 30 días/año, 10 GB/mes
	Países del EEE; Hong Kong, China; Suiza; Singapur; Estados Unidos	Hi 3G	Hasta 30 días/año, 10 GB/mes (excluyendo Suecia)
Eslovenia	Países del EEE, Antigua República Yugoslava de Macedonia, Serbia		
España	Países de la UE, Estados Unidos	Vodafone	
	Países del EEE	Orange	Hasta 100 MB/mes
Estados Unidos	México	AT&T	
	Argentina, Bolivia, Brasil, Canadá, Chile, Colombia, Costa Rica,	Sprint	Hasta 1 GB
	República Dominicana, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Honduras,		
	México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú, Uruguay, Venezuela		
	Aprox. 140 países	T-Mobile (US)	Para Canadá y México, uso ilimitado de datos sin un límite de seguridad. Para el resto del mundo, la velocidad se limitó a 128 kbps.
Estonia	Países del EEE, Suiza	Telia	Hasta 300 MB/mes
Finlandia	Países de la UE	Sonera	Hasta 600 MB/mes (excluyendo Dinamarca, Estonia, Letonia, Lituania, Noruega, Suecia)
	Países de la UE	Elisa	Hasta 500 MB/mes
Francia	Países del EEE, Suiza, Canadá, Estados Unidos	Orange	
	Países del EEE, Estados Unidos	SFR	
	Países del EEE, Australia, Canadá, Israel, Estados Unidos	Iliad Free	Hasta 35 días/año
	Países del EEE y Suiza	Bouygues	Hasta 35 días/año
Grecia	Países del EEE	Cosmote	
	Países de la UE	Vodafone	
	Países de la UE	Wind	Hasta 500 MB/mes
Hungría	Países de la UE	Telenor	
	Países de la UE	Vodafone	
Irlanda	32 destinos europeos	Vodafone	
	Países del EEE	Meteor	
Israel	23 países	Golan Telecom	NIS 49 (USD 13) se requiere tarifa de uso de una sola vez
Italia	Países del EEE, Suiza, Estados Unidos	TIM	Hasta 28 días/año
	Países del EEE, Albania, Suiza, Turquía, Estados Unidos	Vodafone	Hasta 100 MB/día

País de origen	Roaming en:	Operadores	Nota
Japón	Estados Unidos	Softbank	Los usuarios necesitaron un iPhone 6 o más reciente/iPad Air2 o más reciente
Letonia	Estonia, Lituania	Tele2	
	Países del EEE	Bite	
Lituania	Dinamarca, Estonia, Finlandia, Letonia, Noruega, Suecia	Omnitel	
	Países del EEE	Bite	
Luxemburgo	Países de la UE	Join	
	Países del EEE, Suiza	POST	Hasta 1 GB/mes
	Países del EEE, Suiza	Tango	Hasta 20 GB/año
	Países del EEE	Orange	Hasta 2 GB/mes
México	Canadá y Estados Unidos	AT&T México	Limitado a acceso a Internet usando Facebook/Messenger, Twitter y WhatsApp
	América del Norte, América Central y países de la Alianza del Pacífico	TelCel	Voz, SMS, datos, WhatsApp
Noruega	Países del EEE	Telenor	
	Países del EEE	Telia	45 días/90 días
Países Bajos	Países de la UE	KPN	Hasta 60 días/año
	Países del EEE, Australia, Japón, Nueva Zelanda, Suiza, Turquía	Vodafone	
	Países del EEE, Suiza	T-Mobile	
Polonia	Países de la UE	Orange	Hasta 100 MB/mes
	Países de la UE	Play	Hasta 500 MB/mes
	Países de la EEE	Plus	
	Albania, Austria, República Checa, Croacia, Alemania, Grecia, Hungría, Macedonia, Montenegro, Países Bajos, Rumania, República Eslovaca	T-Mobile	Hasta 1 GB/mes
Portugal	Países del EEE, Estados Unidos	MEO	Hasta 200 MB en 15 días/año
	Países de la UE	Vodafone	
	Países de la UE	NOS	Hasta 100 MB/mes, 15 días/año
Reino Unido	Países del EEE	EE	Hasta 500 MB/mes
	Países del EEE	O2	
	Países del EEE, Albania, Bosnia, Suiza, Turquía	Vodafone	Hasta 4 GB/mes
	Países del EEE; Australia; Hong Kong, China; Indonesia; Israel; Macao; Nueva Zelanda; Sri Lanka; Suiza; Estados Unidos	3G-UK	
República Checa	Países de la UE	T-Mobile	Hasta 300 MB/mes
	Países de la UE, Noruega, Suiza	O2	Hasta 300 MB/mes
	Países del EEE, Suiza	Vodafone	Hasta 100 MB/día
República Eslovaca	Países de la UE	Telekom	Hasta 500 MB/mes
	Países de la UE	O2	
Suecia	Países nórdicos y bálticos	Telia	
	Países del EEE	Telenor	Hasta 1 Mbps fuera de Escandinavia
	Dinamarca	Hi 3G	
Suiza	Unión Europea y Europa Occidental/resto del mundo (con algunas excepciones)	Swisscom	Hasta 24 GB/año en UE/Europa Occidental, hasta 1 GB/año en el resto del mundo
	Países del EEE, Canadá, Estados Unidos	Sunrise	Hasta 2 GB/mes
	Países de la UE/resto del mundo (más de 170 países)	Salt	Hasta 1 GB/mes en países de la UE, y otro 1 GB/mes en el resto del mundo

Notas: A partir del 15 de junio de 2017, los Operadores de los países miembro del EEE listados en esta tabla (distintos a Finlandia y Lituania) cumplen con la Regulación (UE) Núm. 531/2012, enmendada con la Regulación (UE) 2015/2120, y ya no gravan ningún recargo a los clientes de servicio de Roaming en los países miembro del EEE. EEE = Espacio Económico Europeo; GB = Gigabyte; MB = Megabyte; kbps = kilobits por segundo.

PARTE II

Tendencias

Capítulo 3

Acceso y conectividad

Las Tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) son la base de la economía y sociedad digitales. Este capítulo examina tendencias recientes y características estructurales del sector de TIC, los mercados de telecomunicaciones y las infraestructuras y servicios de banda ancha. Se centra por una parte en las tendencias recientes en el valor agregado del sector de TIC y el empleo, el crecimiento de la fabricación y los servicios de TIC, el comercio en productos y servicios de TIC y el rol para la innovación de las TIC y, por el otro lado, inversión e ingresos en los mercados de comunicaciones, suscripciones de banda ancha fija y móvil y aspectos centrales en el desarrollo del Internet de las Cosas. La política y regulación relacionadas con el acceso y la conectividad se analizan en el Capítulo 2.

Las autoridades israelíes correspondientes se responsabilizan por y proporcionan los datos estadísticos para Israel. El uso de dichos datos por parte de la OCDE es sin perjuicio del estado de los Altos del Golán, el Este de Jerusalén y los asentamientos israelíes en Cisjordania bajo los términos del derecho internacional.

Introducción

Las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) son la base de la economía y sociedad digitales. Este capítulo revisa las tendencias y desarrollos recientes en sectores clave, incluyendo sectores proveedores de TIC y servicios de comunicación, los cuales proporcionan la base para el acceso a y la conectividad dentro de los ambientes digitales. Se centra en el sector de TIC, los mercados de comunicación, las redes de banda ancha e Internet de las Cosas (IoT).

El sector de TIC es un impulsor clave de innovación, con equivalencia de la parte más grande (23%) del gasto de los negocios en investigación y desarrollo (BERD) en la OCDE. Aproximadamente 37% de todas las solicitudes de patentes son en tecnologías de TIC. En 2015, el sector de TIC registró 4.5% del valor total agregado en países de la OCDE, concentrado altamente en servicios (80%). A finales de 2016, aproximadamente 70% de las inversiones de capital de riesgo (VC) de Estados Unidos fueron en la industria de TIC.

El empleo en el sector de TIC probó ser flexible a la crisis de 2007 y ha crecido desde 2013. Esta tendencia se impulsa con la creación sostenida de empleos en servicios de tecnologías de la información (TI) y software. Se espera que estas tendencias continúen en los años venideros, porque la participación de inversión en VC en las TIC regresó al pico que alcanzó en 2000.

Las redes de comunicaciones son críticas para el desarrollo de economías digitales. Sostienen el uso amplio de las TIC para el desarrollo económico y social y asisten en lograr metas de políticas. En años recientes, las infraestructuras de comunicación y servicios han continuado desarrollándose a la par, impulsadas por el aumento en la demanda, gran innovación y creciente competitividad. Más que nunca, los países de la OCDE dan la bienvenida a estos desarrollos, reconociendo su potencial para fortalecer y sostener sus economías y mejorar el bienestar social.

En términos de infraestructura, los operadores de comunicación han desplegado fibra óptica más hacia sus redes para sustentar las tecnologías de "última milla" en evolución que se diseñan para hacer que el cable de cobre, el cable coaxial y la tecnología inalámbrica proporcionen mayores velocidades o, en el caso de algunos, que se lleve la fibra hasta la instalación de sus clientes. Mientras que los dispositivos que la gente usa en su vida diaria son más inalámbricos, ya sea con servicios móviles celulares o conectividad Wi-Fi, esto solo es posible si las redes fijas están disponibles con capacidad suficiente de cumplir con el aumento de la demanda de datos que se genera en la economía digital.

Las instalaciones troncales se han conformado casi totalmente de redes de fibra por muchos años. Las líneas usadas para conectar a estas troncales proporcionan el backhaul necesario para conectar torres inalámbricas o usuarios finales directamente. Para el acceso a la red fija, esto es necesario para sustentar el aumento en la capacidad que se ofrece a los usuarios. Las primeras ofertas de 10 Gigabits por segundo (Gbps) de ancho de banda comercial han comenzado a desplegarse y, si bien son pocas en número, apuntan hacia el futuro. No hace mucho las ofertas desde 100 Megabits por segundo (Mbps) a 1 Gbps eran los extremos, pero hoy día son más comunes en países de la OCDE.

Los servicios en gigabits de línea fija requerirán mayor inversión en redes de backhaul para cumplir con la demanda y, por el mismo motivo, lo harán también las redes inalámbricas. Muchos piensan que los Servicios 5G comerciales llegarán alrededor de 2020 con un mayor número de pruebas que ya se están practicando. Justo como la generación previa de tecnología móvil necesitaba redes de backhaul de mayor capacidad, también lo hará el 5G. Adicionalmente, se espera que las celdas para 5G sean más pequeñas que para generaciones previas que requerían más ubicaciones. Algunas serán las tradicionales torres con una mayor variedad de transmisores, para hacer un uso más eficiente del espectro disponible, pero otras se ubicarán en infraestructuras urbanas, desde postes de luz hasta letreros callejeros y techos.

El desarrollo de redes fijas en gigabits e inalámbricas 5G necesitará aún más atención, porque será necesario desplegar infraestructura y el uso de dispositivos de IoT y máquina-máquina (M2M) sigue creciendo; por ejemplo, para vehículos autónomos, que tienen la probabilidad de generar grandes aumentos en los datos que generan. Algunas de las demandas de estos servicios se cumplirán con tecnologías tales como la Evolución a largo plazo para máquinas (LTE-M)[1] al desplegarse en el presente la primera de dichas redes.

Hallazgos clave para el sector de TIC son que, desde la crisis económica mundial, el valor agregado en el sector de TIC como un todo se ha reducido en la OCDE conforme al valor agregado total. Sin embargo, dentro del sector de TIC, el valor agregado en servicios de telecomunicaciones y fabricación de computadoras y electrónicos se ha reducido mientras que ha aumentado en servicios de TI, y permanecido constante en la publicación de software. Se espera que estas tendencias contrastantes, las cuales se han reflejado en el empleo en TIC de la OCDE, continúen en los años venideros porque la participación de la inversión del capital de riesgo en las TIC, un indicador de expectativas de negocios, regresó a su pico de 2000. El sector de TIC sigue siendo un impulsor clave de innovación, siendo la parte más grande de BERD de la OCDE y un tercio de las solicitudes totales de patentes en el mundo.

Los hallazgos clave para infraestructuras, servicios e IoT son que la demanda e innovación están impulsando desarrollos positivos en infraestructuras y servicios de comunicación. Las suscripciones de banda ancha fija siguen creciendo, mientras que los precios promedio para el acceso a banda ancha fija y móvil se reducen, y las suscripciones de banda ancha móvil están en un nuevo nivel alto, con el crecimiento del uso de datos móviles exponencialmente en algunos países y Wi-Fi ayuda a descargar parte del tráfico. El IoT continúa evolucionando con suscripciones M2M que están aumentando y opciones inalámbricas diferentes que prometen una mejor conectividad.

Tendencias en el sector de TIC

El crecimiento en el sector de TIC se impulsa más con la producción y los servicios de software, dando cuentas estos últimos de más del 80% del valor agregado total de TIC. El crecimiento más lento en el sector de TIC parece deberse al desempeño lento de la industria de semiconductores, la cual fue previamente una rama clave de la industria. Sin embargo, a pesar de un declive general en valor, la participación de productos y servicios de TIC en el comercio total sigue aumentando. La producción y exportación de productos y servicios de TIC se concentra cada vez más en algunos países de la OCDE, y seis de ellos dan cuentas de aproximadamente 80% de las exportaciones mundiales de productos de TIC. El sector de TIC sigue siendo un impulsor clave de innovación, teniendo un 30% de las solicitudes de patente en la OCDE con relación a TIC.

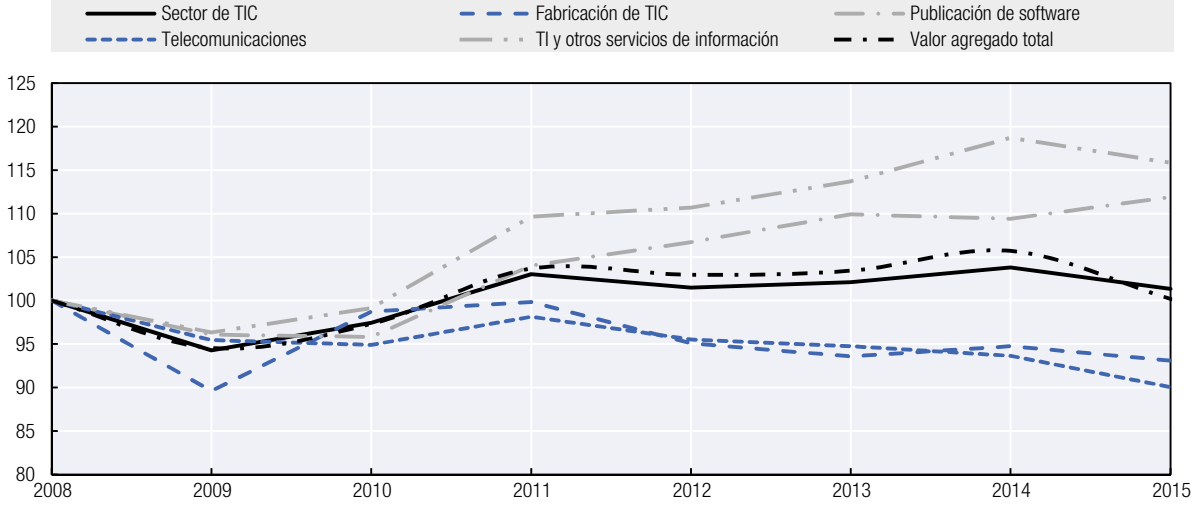
El sector de TIC no se ha recuperado totalmente de la crisis, pero los servicios de computación y relacionados con datos generan una perspectiva positiva

Tendencias recientes en valor agregado y empleo

Desde la crisis económica mundial, el valor agregado en el sector de TIC de la OCDE ha permanecido constante, conforme al valor agregado total (Figura 3.1). Varios factores están en riesgo y no cabe duda de que hay cambios entre los sectores que hacen esta categoría. Entre 2008 y 2015, el valor agregado en servicios de telecomunicaciones (-10%) y la fabricación de computadoras y electrónicos (-7%) se redujo como resultado de una combinación de factores, incluyendo el aumento en el uso de producción en economías socias de la OCDE y el valor agregado que se registra en áreas diferentes. Si bien la demanda de dispositivos y servicios aumenta, esto en cierto grado se genera cuando la competencia tanto mundial como local reduce sus precios. Adicionalmente, una vez que se registra en los servicios de telecomunicaciones, el valor agregado enfrenta un aumento en la competencia debido al uso mayor de los servicios definidos por software. Por otro lado, el valor agregado aumentó 16% en servicios de TI y 12% en software.

Figura 3.1. **Crecimiento en el valor agregado del sector de TIC y sus subsectores en el área de la OCDE**

Precios actuales en USD (2008 = 100)



Notas: El sector de TIC se define aquí como la suma de industrias ISIC rev. 4 26 productos computacionales, electrónicos y ópticos ("fabricación de TIC" en la leyenda); 582 publicación de software; 61 telecomunicaciones; y 62-63 TI y otros servicios de información. El total de la OCDE se calcula como la suma de valor agregado en dólares de EE. UU. en todos los países para quienes hubo datos disponibles. TIC = Tecnología de la información y las comunicaciones; TI = tecnología de la información.

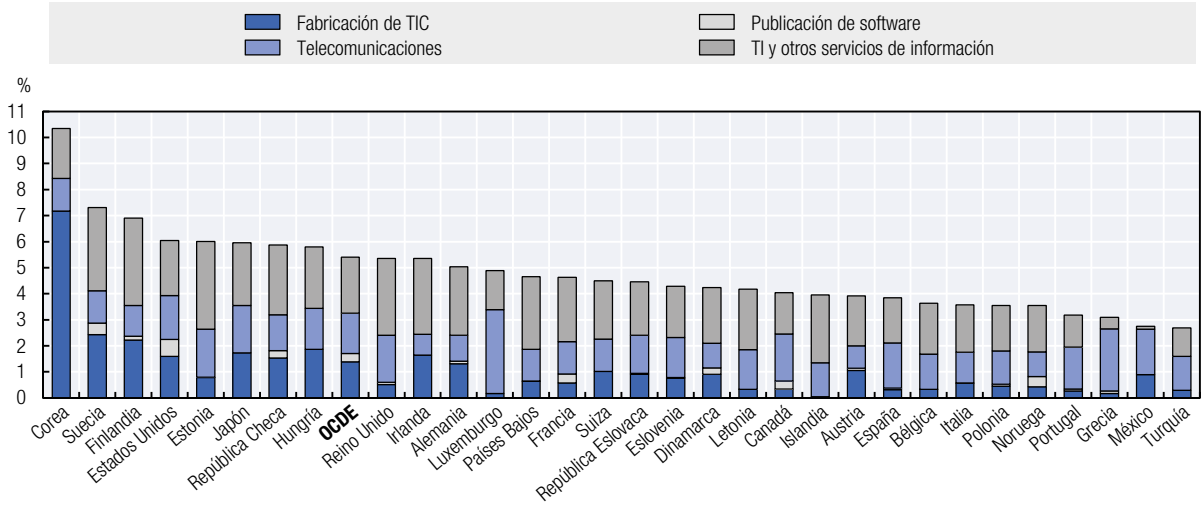
Fuente: Los cálculos del autor se basan en la OCDE, *STAN: Estadística de análisis estructural de la OCDE* (base de datos), ISIC Rev.4, *http://oe.cd/stan* (consultada en julio de 2017).

StatLink http://dx.doi.org/10.1787/888933584697

En 2015, el sector de TIC registró 5.4% del valor agregado total para países seleccionados de la OCDE (Figura 3.2). Esta participación muestra grandes variaciones entre países, variando del 10% del valor agregado total en Corea a menos del 3% en México y Turquía. Suecia tiene la segunda mayor participación (aproximadamente 7%), seguida de Finlandia (cerca del 7%).

En la mayoría de los países de la OCDE, el valor agregado tiende a concentrarse en servicios de TIC, el cual da cuenta de tres cuartas partes del valor agregado total del sector de TIC (4% del valor agregado total), reflejando una tendencia más amplia de especialización en servicios en vez de fabricación. Dentro de los servicios de TIC, las TI y otras industrias de servicios de información son prominentes en la mayoría de los países de la OCDE. Las excepciones son Grecia, Luxemburgo y México, donde el valor agregado se concentra en las industrias de telecomunicaciones.

Figura 3.2. **Valor agregado del sector y subsectores de TIC, 2015**
Como porcentaje del valor agregado total en precios actuales



Notas: El sector de TIC se define aquí como la suma de industrias ISIC rev. 4 26 productos computacionales, electrónicos y ópticos ("fabricación de TIC" en la leyenda; 582 publicación de software; 61 telecomunicaciones; y 62-63 TI y otros servicios de información. Los datos para Alemania, Letonia, Polonia, Portugal, España y Suiza son de 2014. Los datos de Canadá y Corea son para 2013. Los datos de publicación de software no estuvieron disponibles para Hungría, Islandia, Irlanda, Japón, Corea, Luxemburgo y Turquía; por lo tanto, se pude subestimar su participación. Los datos de 2015 sobre publicación de software son cálculos con base en los pesos de 2014. En Suiza, se calcularon los datos para la categoría 26 productos de computación, electrónicos y ópticos para corregir el efecto de la industria relojera; por lo tanto, la participación del sector de TIC no es totalmente comparable con el resto de los países porque se calculó de acuerdo con la definición de la OCDE del sector de TIC. Los datos para Japón y Estados Unidos se calcularon parcialmente con base en datos oficiales por industria. El total de la OCDE se calcula como la suma de valor agregado en dólares corrientes de EE. UU. en todos los países para quienes hubo datos disponibles. TI = tecnologías de la información; TIC = tecnología de información y las comunicaciones.
Fuente: Los cálculos del autor se basan en la OCDE, *STAN: Estadística de análisis estructural de la OCDE* (base de datos), ISIC Rev.4, *http://oe.cd/stan* (consultada en julio de 2017).

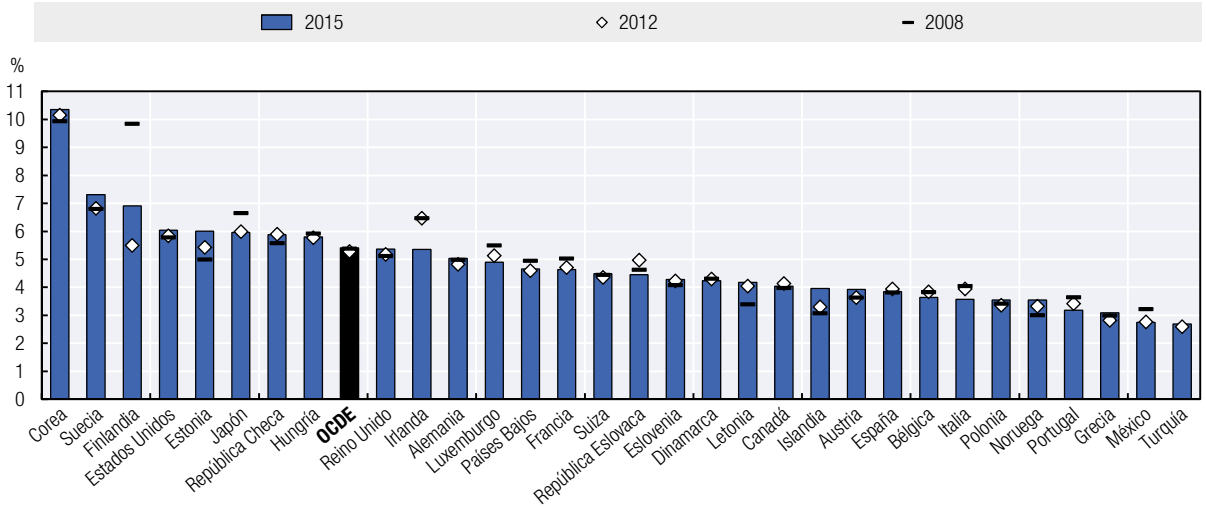
StatLink http://dx.doi.org/10.1787/888933584716

La Figura 3.3 muestra la evolución en los años que siguieron a la crisis de la parte de productos y servicios de TIC en el valor agregado total por país. La imagen es algo mixta. En ciertos países, notablemente Finlandia, Irlanda, Japón y Luxemburgo, esta participación se reduce entre 2008 y 2015. Sin embargo, en otros aumentó la participación; notablemente en Estonia, Islandia, Letonia, Noruega y Suecia.

De 2008 a 2015, el empleo en el sector de TIC probó ser flexible y creció más rápido que el empleo total (Figura 3.4). Esto se generó principalmente con el crecimiento continuo en el número de personas empleadas en subsectores específicos, tales como TI y otras industrias de servicios de información, y las industrias de publicación de software. Por otro lado, los dos subsectores que no han mostrado ninguna señal de recuperación después de la crisis en términos de empleo son las industrias de fabricación de TIC y telecomunicaciones, las cuales siguen reduciéndose.

Figura 3.3. **Evolución de la participación del valor agregado del sector de TIC**

Como porcentaje del valor total agregado en precios actuales



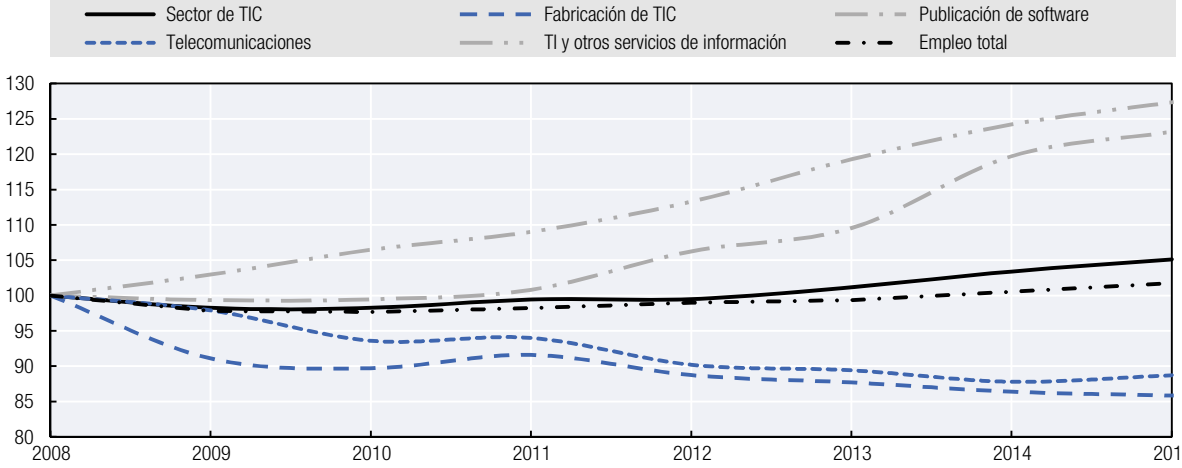
Notas: El sector de TIC se define aquí como la suma de industrias ISIC rev. 4: 26 productos computacionales, electrónicos y ópticos; 582 publicación de software; 61 telecomunicaciones; y 62-63 TI y otros servicios de información. Los datos para Alemania, Letonia, Polonia, Portugal, España y Suiza son de 2014. Los datos de Canadá y Corea son para 2013. El total de la OCDE se calcula como la suma de valor agregado en dólares corrientes de EE. UU. en todos los países para quienes hubo datos disponibles.

Fuente: Los cálculos del autor se basan en la OCDE, *STAN: Estadística de análisis estructural de la OCDE* (base de datos), ISIC Rev.4, *http://oe.cd/stan* (consultada en julio de 2017).

StatLink http://dx.doi.org/10.1787/888933584735

Figura 3.4. **Crecimiento del empleo en el sector de TIC y sus subsectores en el área de la OCDE**

Número de personas empleadas (2008 = 100)



Notas: El sector de TIC se define aquí como la suma de industrias ISIC rev. 4: 26 productos computacionales, electrónicos y ópticos ("fabricación de TIC" en la leyenda); 582 publicación de software; 61 telecomunicaciones; y 62-63 TI y otros servicios de información. El total de la OCDE se calcula como la suma de personas empleadas en todos los países para quienes hubo datos disponibles. TI = tecnología de la información; TIC = tecnología de la información y las comunicaciones.

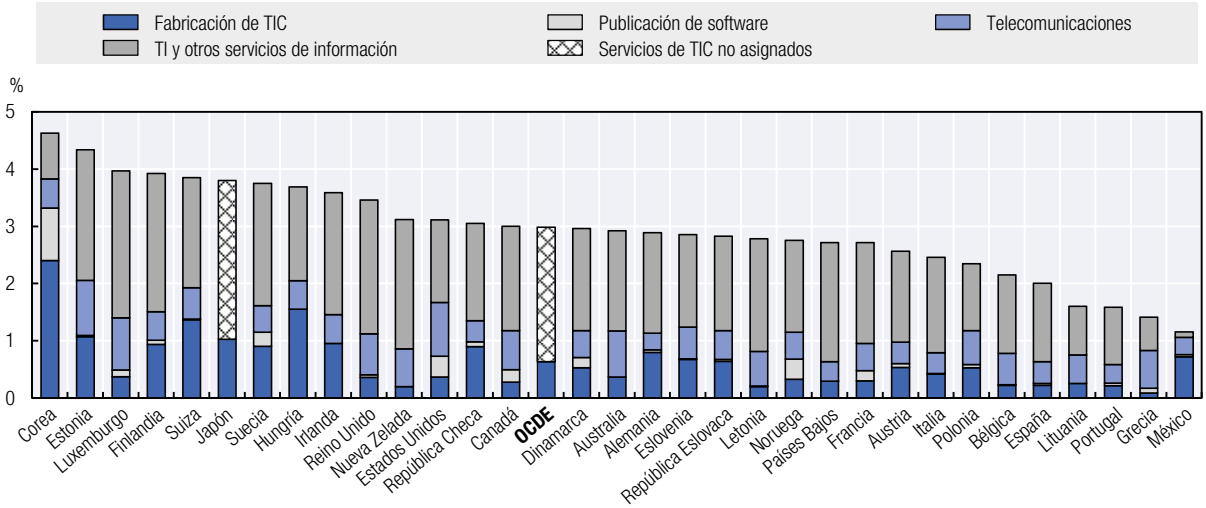
Fuentes: Los cálculos del autor se basan en la OCDE, *STAN: Estadística de análisis estructural de la OCDE* (base de datos), ISIC Rev.4, *http://oe.cd/stan* (consultada en julio de 2017) y OECD, *Estadística Comercial Estructural SDBS (ISIC Rev. 4)*, *http://dx.doi.org/10.1787/sdbs-data-en* (consultada en julio de 2017).

StatLink http://dx.doi.org/10.1787/888933584754

En 2015, el sector de TIC registró 3% del empleo para países selectos de la OCDE. Estonia, Corea y Luxemburgo tuvieron las participaciones más grandes de empleo en TIC en el empleo total, y 4% y más. Las partes más pequeñas fueron en Grecia, Lituania, México

y Portugal (menos del 2% del empleo total). Los servicios de TIC (publicación de software, junto con la industria de telecomunicaciones y TI, y otros servicios de información) dieron cuenta de casi el 80% del empleo de TIC en promedio (Figura 3.5).

Figura 3.5. **Empleo en el sector de TIC y sus subsectores, 2015**
Como porcentaje de empleo total



Notas: El sector de TIC se define aquí como la suma de industrias ISIC rev. 4: 26 productos computacionales, electrónicos y ópticos ("fabricación de TIC" en la leyenda); 582 publicación de software; 61 telecomunicaciones; y 62-63 TI y otros servicios de información. Los datos para Alemania, Francia, Letonia, Lituania, Portugal, España, Suecia y Suiza son de 2014. Los datos de 2015 sobre publicación de software son cálculos con base en los pesos de 2014. El total de la OCDE se calcula como la suma de personas empleadas en todos los países para quienes hubo datos disponibles. TI = tecnología de la información; TIC = tecnología de la información y las comunicaciones.
Fuentes: Los cálculos del autor se basan en la OCDE, *STAN: Estadística de análisis estructural de la OCDE* (base de datos), ISIC Rev.4, *http://oe.cd/stan* (consultada en julio de 2017) y OCDE, *Estadística Comercial Estructural SDBS (ISIC Rev. 4)*, *http://dx.doi.org/10.1787/sdbs-data-en* (consultada en julio de 2017).

StatLink *http://dx.doi.org/10.1787/888933584773*

La Figura 3.6 muestra cambios en la participación de TIC en el empleo total en los años que siguieron a la crisis. En la mayoría de los países, con excepción de Finlandia, Alemania, Japón y México, la participación del empleo total del sector de TIC se ha mantenido estática o ha aumentado desde 2008.

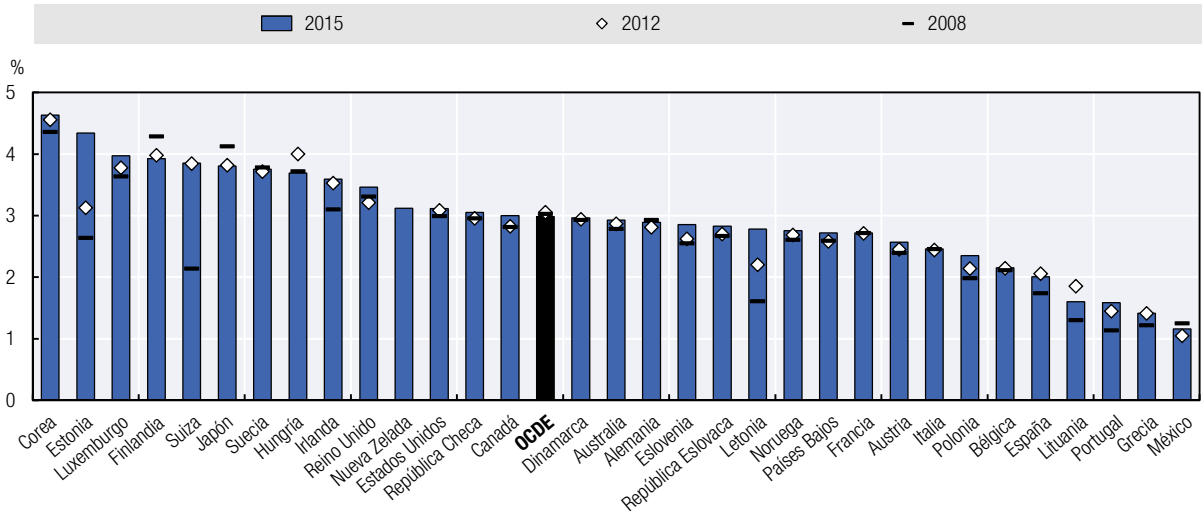
Una parte significativa del valor agregado de y el empleo en TIC en los países de la OCDE la contribuyen las filiales extranjeras (es decir, firmas locales que son propiedad de o a las que controla una empresa extranjera). En 2015, la participación del valor agregado de TIC que produjeron las filiales extranjeras fue de más de 75% en Estonia y Hungría, 62% en Polonia y más de 50% en Austria y República Checa. El empleo en TIC coincide con estas cifras, aunque las participaciones de empleo tienden a ser menores (excepto en Estonia y Finlandia) debido a una mayor productividad de filiales extranjeras con respecto a las firmas nacionales (Figura 3.7).

Perspectivas para el sector de TIC

La estadística sobre valor agregado y empleo solo está disponible hasta 2015. Sin embargo, algunos indicadores a corto plazo pueden proporcionar una perspectiva para el sector de TIC en tiempos más recientes. En 2016, la producción en el sector de TIC no se había recuperado totalmente de las crisis económicas que ocurrieron en 2007 y 2009. El crecimiento de resultados en las industrias de fabricación de TIC fue lento desde finales de 2010 en adelante en la mayoría de los países, en especial para los que fueron golpeados más severamente con la crisis. Se puede observar la misma tendencia en servicios de TIC, aunque los efectos de la crisis fueron más ligeros (OCDE, 2015).

Figura 3.6. **Evolución del porcentaje de TIC en el empleo total**

Como porcentaje del empleo total



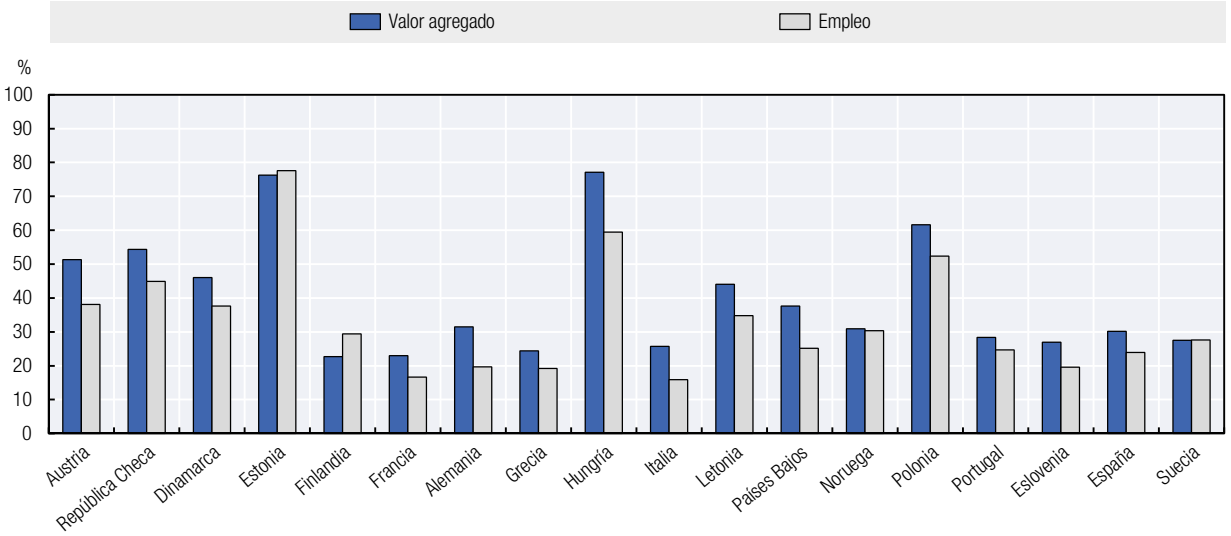
Notas: El sector de TIC se define aquí como la suma de industrias ISIC rev. 4: 26 productos computacionales, electrónicos y ópticos; 582 publicación de software; 61 telecomunicaciones; y 62-63 TI y otros servicios de información. Los datos para Alemania, Francia, Letonia, Lituania, Portugal, España, Suecia y Suiza son de 2014. El total de la OCDE se calcula con la suma de personas empleadas en todos los países para quienes hubo datos disponibles.

Fuentes: Los cálculos del autor se basan en la OCDE, *STAN: Estadística de análisis estructural de la OCDE* (base de datos), ISIC Rev.4, *http://oe.cd/stan* (consultada en julio de 2017) y OCDE, *Estadística Comercial Estructural SDBS (ISIC Rev. 4)*, *http://dx.doi.org/10.1787/sdbs-data-en* (consultada en julio de 2017).

StatLink http://dx.doi.org/10.1787/888933584792

Figura 3.7. **Valor agregado y empleo en el sector de TIC justificados por filiales extranjeras, 2015**

Como una proporción de valor agregado total y empleo total



Notas: Aquí, el sector de TIC es un representante de la suma de las industrias ISIC rev. 4 26 Productos computacionales, electrónicos y ópticos; 61 Telecomunicaciones; y 62-63 TI y otros servicios de información. Los datos se refieren a 2015 o el último año disponible.

Fuentes: Los cálculos del autor se basan en la OCDE, *STAN: Estadística de análisis estructural de la OCDE* (base de datos), ISIC Rev.4, *http://oe.cd/stan* (consultada en julio de 2017) y OCDE, *Actividad de Base de Datos Empresarial Multinacional*, *www.oecd.org/fr/sti/ind/amne.htm* (ambas consultadas en julio de 2017).

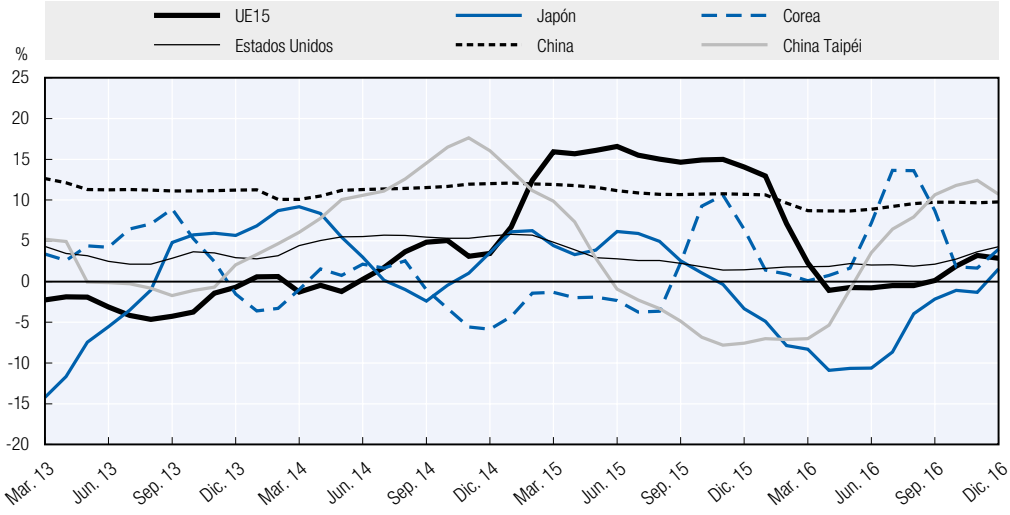
StatLink http://dx.doi.org/10.1787/888933584811

En 2015-16, el crecimiento en resultados en fabricación se volvió lento en la mayoría de las economías (Figura 3.8), con algunas excepciones notables:

- La República Popular China (en lo sucesivo "China") continuó creciendo a una tasa sostenida de 10% anual.
- El crecimiento en Estados Unidos ha permanecido relativamente estable, alrededor de 5% por año.
- En la Unión Europea, (UE), el resultado de fabricación de TIC creció significativamente (15%) en 2015, pero el crecimiento pareció haberse detenido más recientemente.
- El crecimiento en Corea ha sido positivo en gran manera desde finales de 2015, mientras Japón había atestiguado tasas de crecimiento negativo en ese periodo.
- El crecimiento en resultados fue negativo en China Taipéi desde junio de 2015 hasta junio de 2016, pero comenzó a aumentar a partir de entonces, alcanzando 10% a fines de 2016.

Figura 3.8. **Crecimiento de las industrias manufactureras de TIC**

Índices de producción industrial, cambio porcentual año con año, promedio móvil de tres meses



Notas: Los datos se ajustan estacionalmente. La fabricación de TIC se define aquí como la fabricación de productos computacionales, electrónicos y ópticos (ISIC rev. 4, 26). China = República Popular China.

Fuentes: Cálculos de los autores con base en los índices de producción industrial desde las oficinas estadísticas nacionales (para detalles, vea la nota 2 al final del capítulo) y Eurostat, *Estadística comercial a corto plazo* (base de datos), *http://ec.europa.eu/eurostat/web/short-term-business-statistics/data/database* (consultada en marzo de 2017).

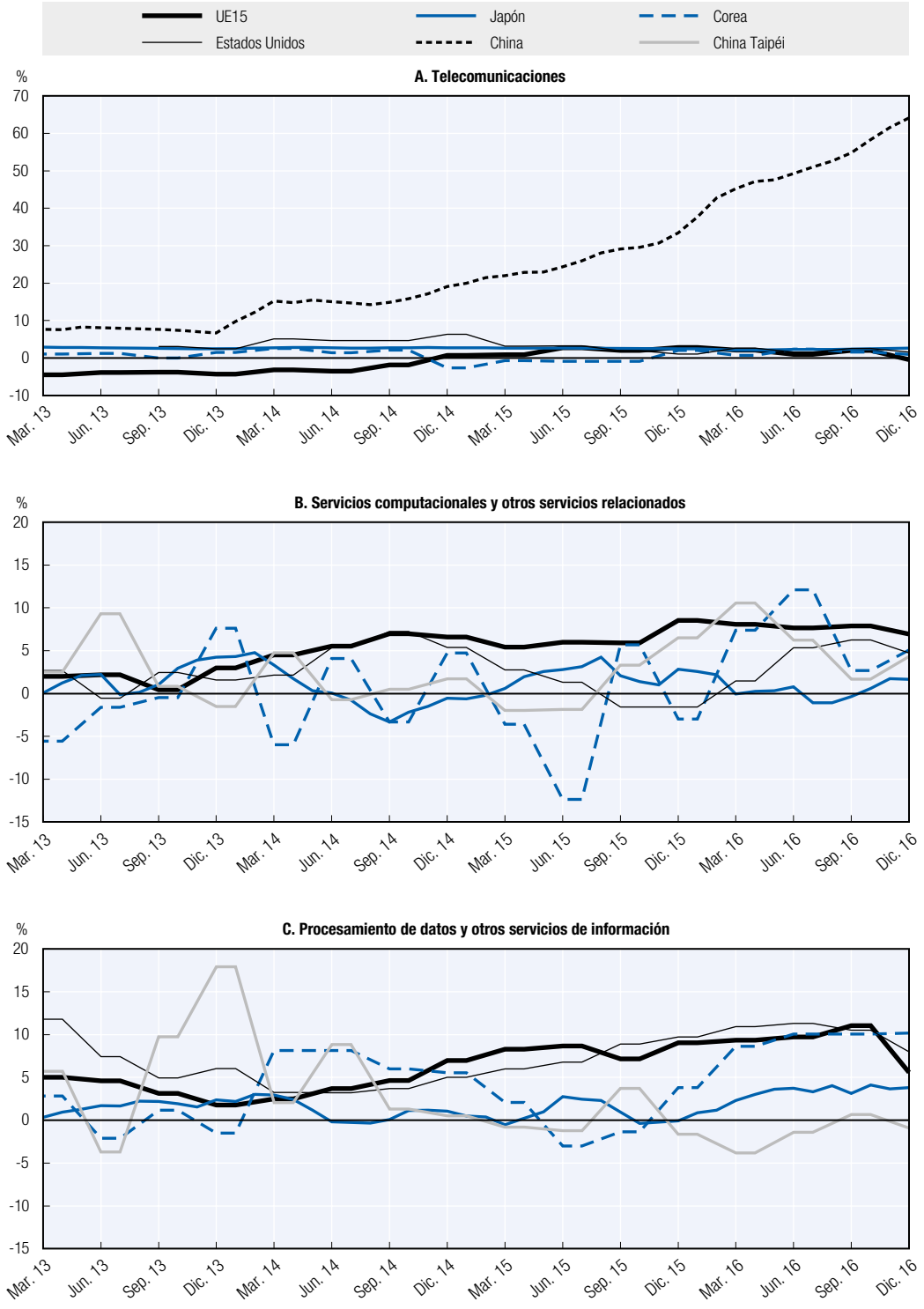
StatLink *http://dx.doi.org/10.1787/888933584830*

La Figura 3.9 muestra las tendencias en servicios de TIC de 2013-16. Las ventas en las industrias de telecomunicaciones (panel A) han permanecido estables en la mayoría de las economías, excepto en China, en donde ha comenzado a crecer a una tasa espectacular desde 2014, alcanzando aproximadamente 60% en 2016.

Las tendencias en TI y otras industrias de servicios de información (paneles B y C) son más positivas. En general, las ventas[3] en servicios computacionales y otras industrias de servicios relacionados aumentó en 2016, variando entre el 7% en la UE15 y aproximadamente 2% en Japón. El crecimiento de las ventas también fue positivo en las industrias de procesamiento de datos en 2016. Estados Unidos y la UE15 han demostrado un aumento en las tasas de crecimiento desde mediados de 2014, hasta 10% en el tercer trimestre de 2016, volviéndose más lenta desde entonces. Corea registró la tasa de crecimiento más alta (15%) en 2016, después de una caída en 2015.

Figura 3.9. **Crecimiento de las industrias de servicios de TIC**

Ventas, cambio porcentual año con año, promedios móviles de tres meses



Notas: Si están disponibles, los datos se ajustan estacionalmente. China = República Popular China.

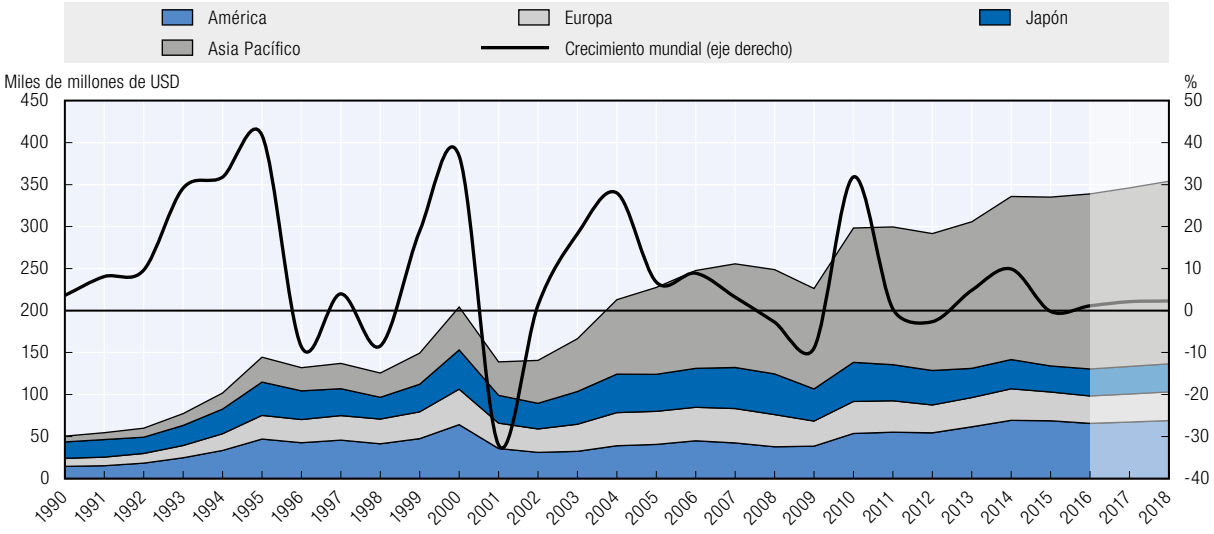
Fuentes: Los cálculos de los autores se basaron en índices trimestrales de servicios, ingresos e índices de servicios terciarios mensuales de las oficinas estadísticas nacionales (para detalles, vea la nota 4 al final del capítulo) y el índice de ventas de Eurostat en su base de datos de *Estadística comercial a corto plazo*, *http://ec.europa.eu/eurostat/web/short-term-business-statistics/data/database* (Consultadas en marzo de 2017).

StatLink http://dx.doi.org/10.1787/888933584849

La producción de semiconductores permaneció como un indicador líder del sector de TIC. Los semiconductores son fundamentales para el crecimiento y la innovación en la economía digital como, por ejemplo, tecnologías móviles, IoT, tecnologías inteligentes (sensores, reconocimiento visual, etc.). Las ventas de la industria han estado creciendo muy modestamente en los últimos dos años, solo 1.1% en 2016, y no se espera que vuelvan a tener mayor apoyo en el futuro cercano (Figura 3.10). Las razones principales parecen ser la reducción de precios de ventas promedio para semiconductores acoplados con alta investigación y desarrollo (I+D) y costos de inversión para la fabricación cada vez más compleja de semiconductores (KPMG, 2016). La región Asia-Pacífico y Japón dan cuenta del 71% de las ventas anuales totales. Aquí es también en donde el crecimiento sigue siendo más alto: las ventas de semiconductores en China y Japón crecieron en 9.2% y 3.8%, respectivamente.

Figura 3.10. **Mercado mundial de semiconductores por región**

Ventas anuales, miles de millones de USD, precios actuales y crecimiento año con año



Nota: Los datos para 2017 y 2018 son pronósticos.

Fuente: Los cálculos del autor se basan en la Estadística Mundial de Comercio de Semiconductores (WSTS), *https://www.wsts.org/* (acceso en febrero de 2017).

StatLink http://dx.doi.org/10.1787/888933584868

La inversión de VC, indicador del mercado de oportunidades comerciales venideras, muestra una reducción de velocidad mundial. En 2016, la inversión mundial en VC fue de aproximadamente USD 101 mil millones, una reducción de 23% en el año previo. Mientras que la inversión en VC en Asia y América del Norte continuó cayendo en el último trimestre de 2016, Europa vio un aumento en fondos (PwC, 2017).

En Estados Unidos, a pesar de la reducción de velocidad general, las industrias de TIC permanecen como un área clave de enfoque para la inversión de VC, equivaliendo a 71% de la inversión total de VC en el T4 2016 (Figura 3.11). Esta participación ha permanecido estable desde 2014 y regresa al nivel antes de la burbuja de las punto com.

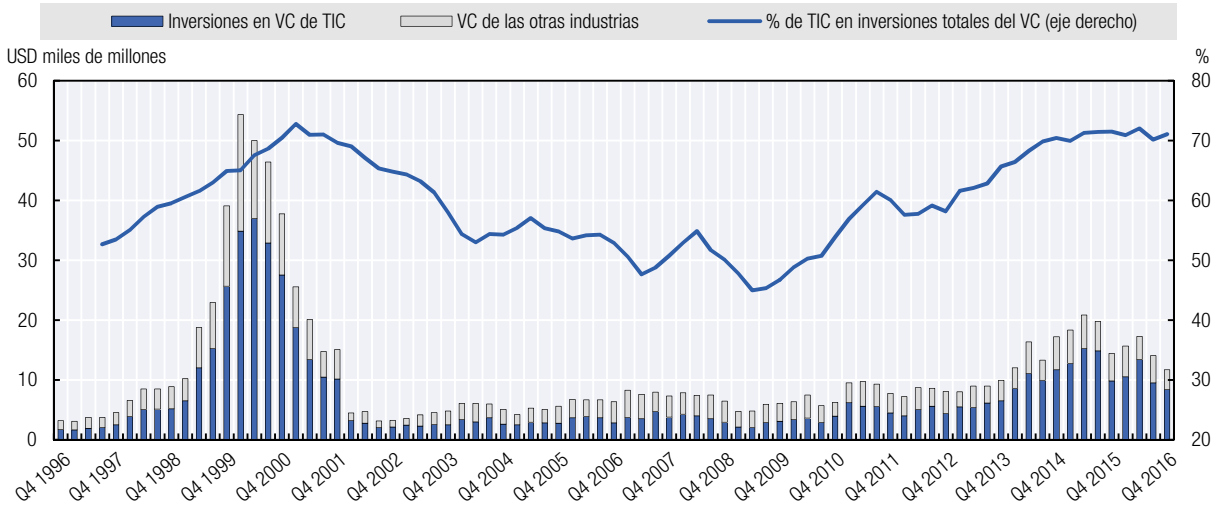
La participación de productos y servicios de TIC en el comercio total sigue aumentando a pesar de una reducción general en los términos del valor

Esta sección presenta desarrollos en patrones comerciales brutos de productos y servicios de TIC con el paso del tiempo. Estos sectores son bloques clave de la economía

digital y los patrones comerciales brutos ayudan a ilustrar cómo han evolucionado la demanda internacional y las transacciones de productos y servicios de TIC. El Capítulo 5 incluye una descripción de cómo la transformación digital está dando forma otra vez al panorama de comercio más amplio, en particular para servicios, e incluye un análisis de productos y servicios de comercio en TIC y términos de valor agregado, además de datos sobre restricciones comerciales sobre servicios en ciertos servicios de TIC.

Figura 3.11. **Tendencias en las inversiones de capital de riesgo en Estados Unidos**

USD miles de millones y crecimiento año con año, promedio de movimiento en el 4T (4Q)



Notas: La inversión total en capital de riesgo (VC) en TIC se define aquí como la suma de hardware de computadora y servicios, electrónicos, Internet, telefonía móvil y telecomunicaciones y software. La participación de TIC del total se expresa como promedio móvil de 4T. VC = capital de riesgo; TIC = tecnología de la información y las comunicaciones.

Fuente: Los cálculos del autor se basan en PwC/National Venture Capital Association, Reporte de MoneyTree, el cual se basa en datos de Thomson Reuters, *https://www.pwc.com/us/en/technology/moneytree.html* (consultada en febrero de 2017).

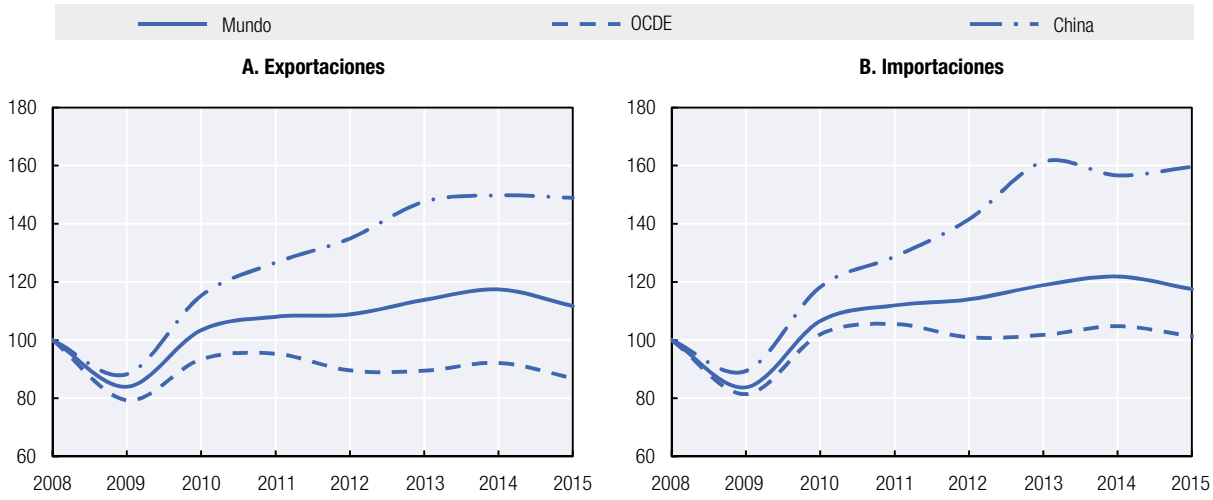
StatLink *http://dx.doi.org/10.1787/888933584887*

Comercio en productos de TIC

De 2008-15, el valor del comercio mundial en productos de TIC aumentó en 12%, las exportaciones de China aumentaron 49%, mientras que las exportaciones de la OCDE se redujeron en 13% (Figura 3.12). En el mismo periodo, las importaciones de productos de TIC en términos de valor de China aumentaron en 60% mientras que las importaciones de la OCDE permanecieron estables (1%).

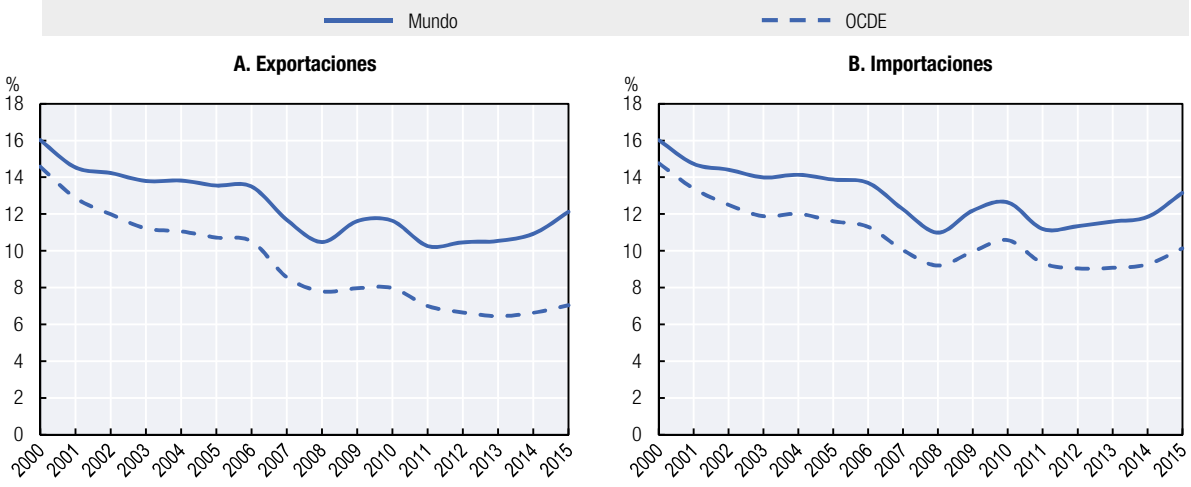
En 2015, el valor de las exportaciones mundiales de productos de TIC se redujo en 3.4%, a USD 1.9 millones de millones[5] mientras que la participación de productos de TIC en las exportaciones de productos totales aumentó en 11%. Sin embargo, la reducción fue menor para productos de TIC que para el comercio total en productos. Como resultado, aumentó la participación de TIC en el comercio total en productos (Figura 3.13). Las importaciones de productos de TIC siguieron el mismo patrón. En 2015, la participación de productos de TIC en las importaciones mundiales totales aumentó (de 11.8% a 13.1%), pero el valor de importaciones mundiales de productos de TIC se redujo en 3.3% a solo aproximadamente USD 2.1 billones.[6]

Figura 3.12. **Comercio en productos de TIC**
Índices 2008 = 100, USD en precios actuales



Notas: Los productos de TIC se definen según la definición incluida en la *Guía de la OCDE para medir la sociedad de información 2011* (OCDE, 2011). Las exportaciones e importaciones mundiales se calculan al sumar todo el comercio reportado (importaciones y exportaciones) de todos los países declarantes en la base de datos de comercio bilateral. Los reportes mundiales excluyen reimportaciones para China y reexportaciones para Hong Kong y China. Las importaciones mundiales excluyen las reimportaciones para China. El comercio de China se ajusta para reimportaciones.
Fuente: OECD, "STAN bilateral trade database by industry and end-use category, ISIC Rev. 4 (Edition 2016), *STAN: Estadística de análisis estructural de la OCDE* (Base de datos), *http://dx.doi.org/10.1787/d670358a-en* (consultada en marzo de 2017).
StatLink *http://dx.doi.org/10.1787/888933584906*

Figura 3.13. **Comercio de productos de TIC en comparación con el comercio global**
Como porcentaje de exportaciones e importaciones de mercancía



Notas: Los productos de TIC se definen según la definición incluida en la *Guía de la OCDE para medir la sociedad de información 2011* (OCDE, 2011). Las exportaciones e importaciones mundiales se calculan al sumar todo el comercio reportado (importaciones y exportaciones) de todos los países declarantes en la base de datos BTDIxE. Con base en los valores comerciales en términos brutos, es decir, sin ajuste hecho para reimportaciones y reexportaciones.
Fuente: OECD, "STAN bilateral trade database by industry and end-use category, ISIC Rev. 4 (Edition 2016)", *STAN: Estadística de análisis estructural de la OCDE* (base de datos), *http://dx.doi.org/10.1787/d670358a-en* (consultada en marzo de 2017).
StatLink *http://dx.doi.org/10.1787/888933584925*

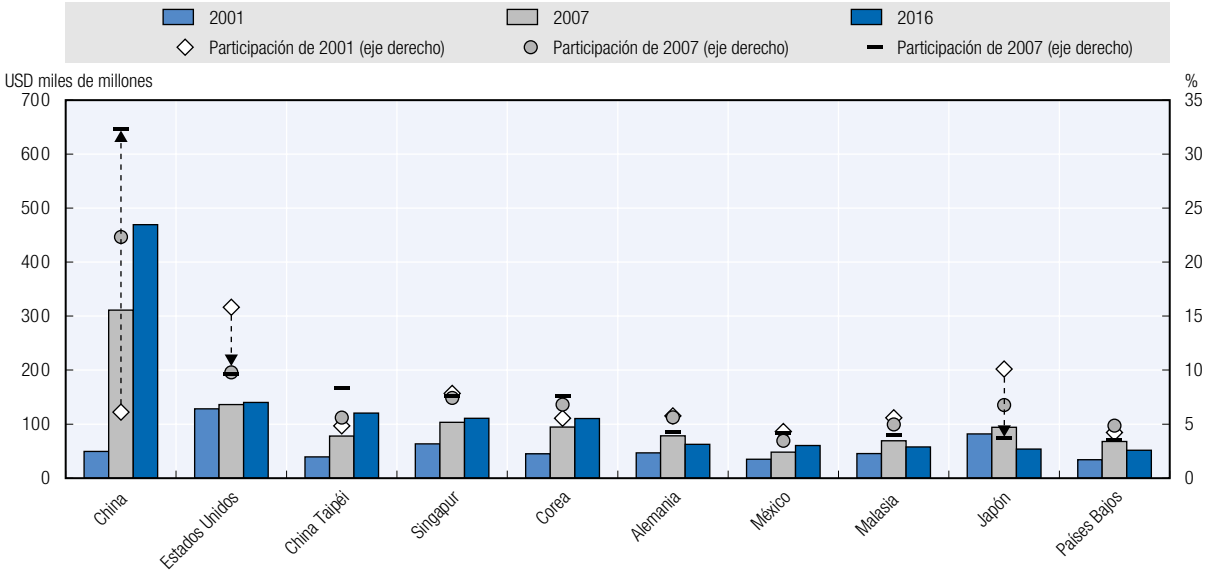
Las exportaciones de productos se concentran más en algunas economías. En 2016, los diez más grandes exportadores, los cuales incluyen a seis países de la OCDE, dieron cuenta del 85% de las exportaciones mundiales de productos de TIC, hasta 70% en 2001 (Figura 3.14). En parte debido a la deslocalización de la producción, la participación de Japón en las exportaciones mundiales de productos de TIC se redujo de 10% en 2001 a 4% en 2016, mientras que la parte de China creció de 6% a 32% con un aumento de diez veces en USD corrientes. Corea es el único país de la OCDE cuya participación sigue creciendo (5.5% en 2001, 6.8% en 2007 y 7.6% en 2016).

Continuó la tendencia hacia una recomposición de exportaciones a partir de computadoras y periféricos a equipo de computación (Figura 3.15). En 2015, la participación de las exportaciones de TIC en equipo de comunicaciones ha alcanzado la participación de exportaciones de computadoras y periféricos (26%), mientras que las exportaciones de componentes electrónicos siguen dando cuenta de la parte más grande de exportaciones de TIC (33%).

Comercio en servicios de TIC

Durante 2010-16, el valor de la exportación de servicios de TIC de la OCDE aumentó en 40%, justo debajo del crecimiento del comercio mundial de servicios de TIC, pero más rápido que el comercio total en servicios (Figura 3.16). En 2016, las exportaciones mundiales de servicios de TIC aumentaron en 5%, de USD 470 mil millones hasta USD 493 mil millones. Como resultado, la participación de exportaciones mundiales de servicios de TIC en los servicios totales aumentó en 2 puntos porcentuales, alcanzando 10% en 2016.

Figura 3.14. **Diez principales exportadores mundiales de productos de TIC**



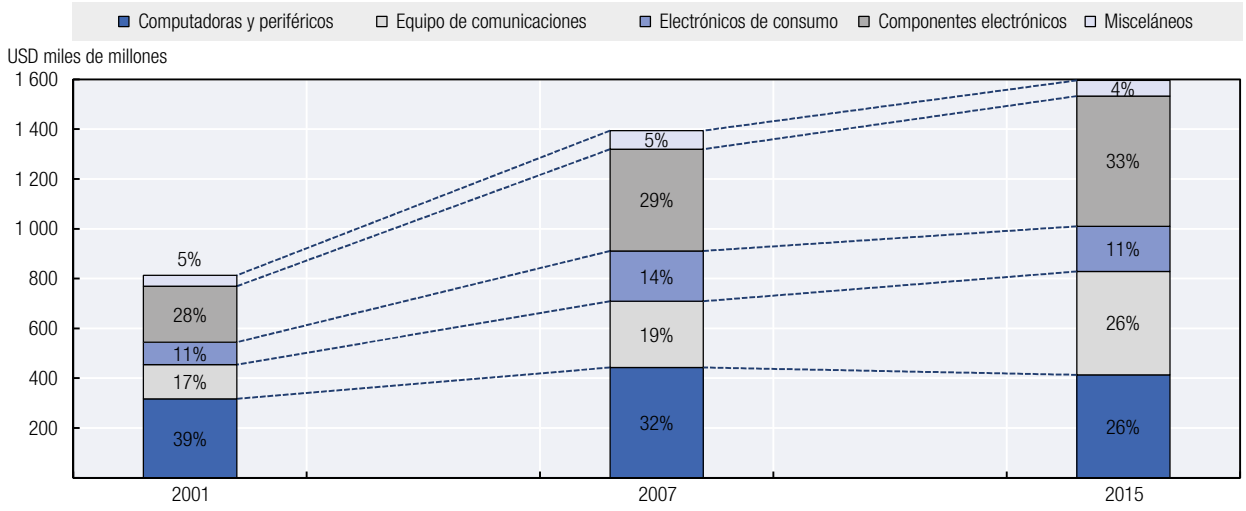
Notas: Se estima a todo el mundo agregando todas las economías declarantes que reportaron exportaciones de TIC en los tres años; el mundo excluye las reimportaciones de la República Popular China ("China" en la figura) y las reexportaciones de Hong Kong y China. Las exportaciones de TIC de China se ajustan para reimportaciones. Los datos de 2016 para China y Países Bajos son cálculos con base en los valores reportados en 2015.

Fuente: OCDE, "STAN Bilateral trade database by industry and end-use category, ISIC Rev. 4", *STAN: Estadística de análisis estructural de la OCDE* (base de datos), *http://oe.cd/btd* (consultada en julio de 2017).

StatLink http://dx.doi.org/10.1787/888933584944

Figura 3.15. **Exportaciones mundiales de productos de TIC por categoría de producto de TIC**

USD miles de millones y como porcentaje de exportaciones de productos de TIC totales

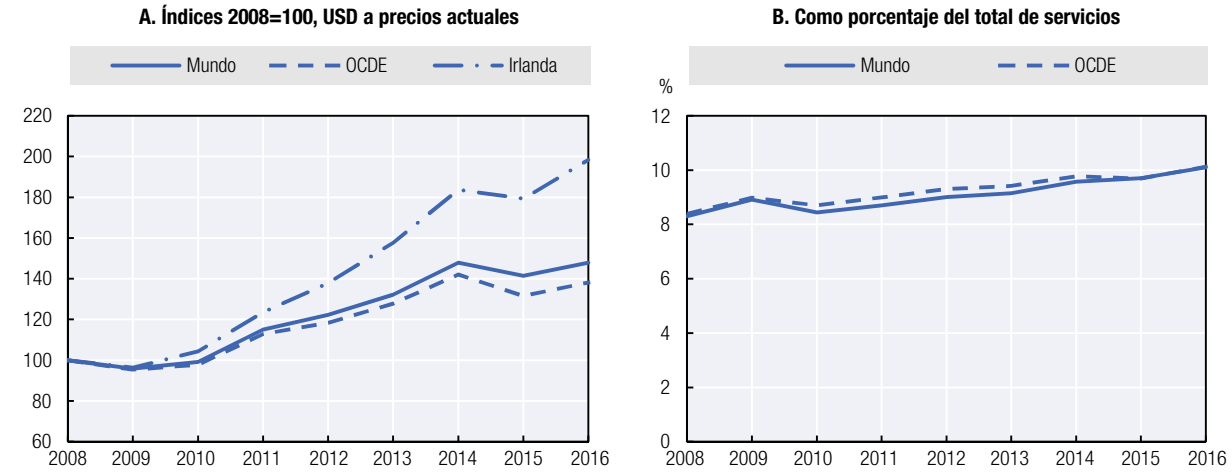


Notas: El total mundial se estima con base en las 103 economías declarantes de BTDIxE que reportaron exportaciones de TIC en los tres años; el total mundial excluye las reimportaciones de China y reexportaciones de Hong Kong y China. Las exportaciones de TIC de China se ajustan para reimportaciones.

Fuente: OECD, "STAN bilateral trade database by industry and end-use category, ISIC Rev. 4 (Edition 2016)", *STAN: Estadística de análisis estructural de la OCDE* (base de datos), *http://dx.doi.org/10.1787/d670358a-en* (consultada en marzo de 2017).

StatLink *http://dx.doi.org/10.1787/888933584963*

Figura 3.16. **Exportaciones de servicios de TIC**



Nota: Los servicios de TIC se definen aquí como servicios de telecomunicaciones, computación e información.

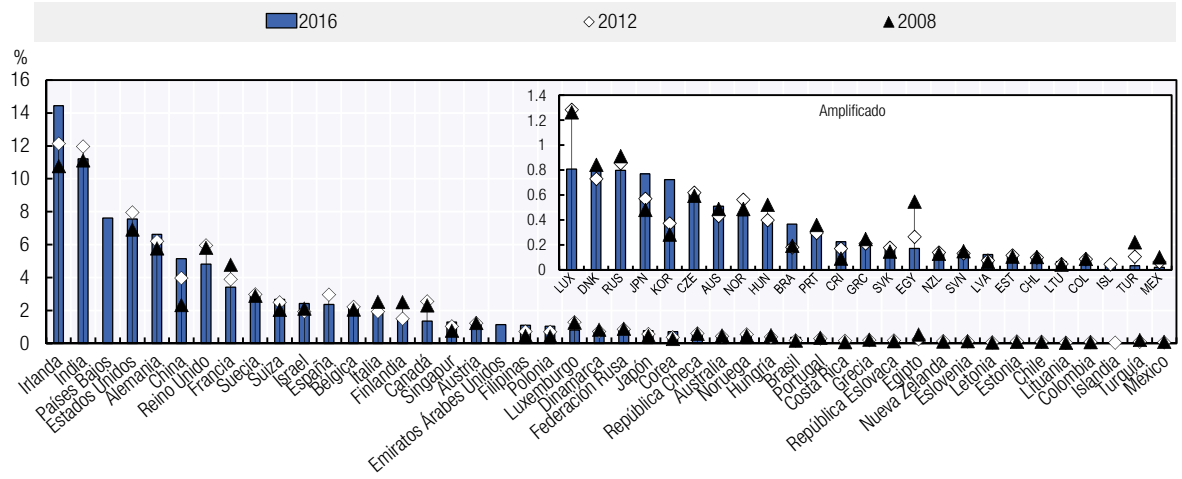
Fuente: UNCTAD, "Services (BPM6): Exports and imports by service-category, shares and growth, annual, 2005-2016", *http://unctadstat.unctad.org/wds/TableViewer/tableView.aspx?ReportId=87017* (consultada en junio de 2017).

StatLink *http://dx.doi.org/10.1787/888933584982*

En cuanto al comercio en bienes de TIC, algunas economías representan una parte importante de las exportaciones mundiales de servicios de TIC (Figuras 3.17 y 3.18). Irlanda, que se beneficia de la presencia de una gran concentración de empresas transnacionales en relación con el tamaño de su mercado interno, sigue siendo el principal exportador de servicios de TIC (más del 14% de los servicios mundiales), seguido por India (11%) y Países Bajos y los Estados Unidos (ambos con 8%). China también se encuentra entre los diez

primeros exportadores de servicios de TIC, junto con Francia, Alemania, Suecia, Suiza y el Reino Unido. Juntos, estos diez países representan dos tercios de las exportaciones totales de servicios globales.

Figura 3.17. **OCDE y los principales exportadores de servicios de TIC**
Como porcentaje de las exportaciones mundiales totales

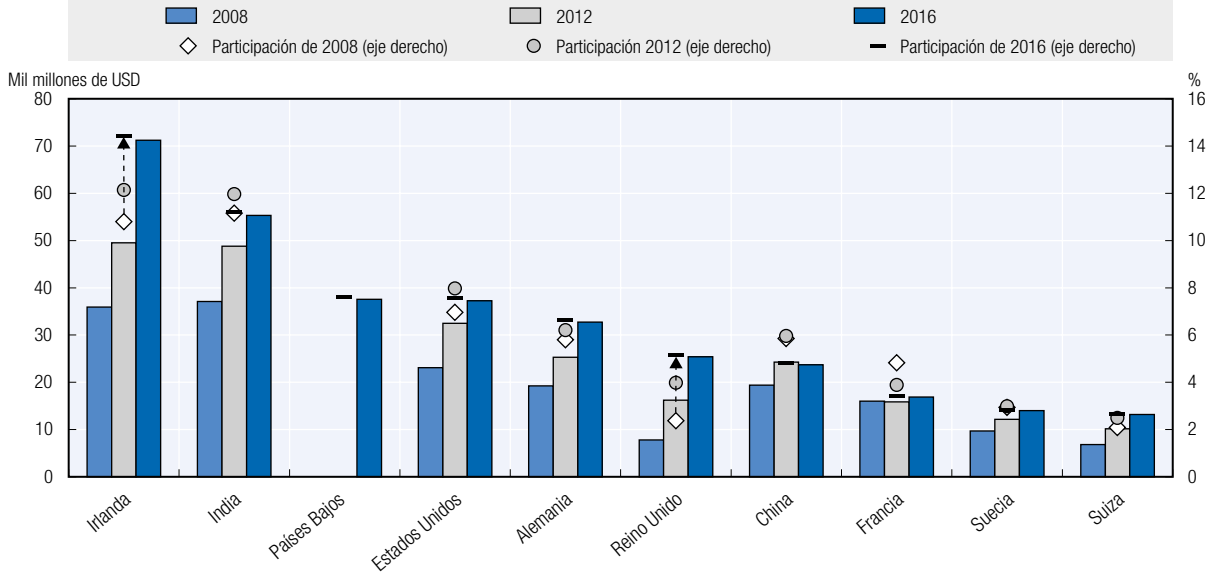


Notas: Los servicios de TIC incluyen telecomunicaciones, computación y servicios de información. Para Islandia, los datos se refieren a 2013 en lugar de 2012. China = República Popular de China

Fuente: UNCTAD, "Services (BPM6): Exports and imports by service-category, shares and growth, annual, 2005-2016", *http://unctadstat.unctad.org/wds/TableViewer/tableView.aspx?ReportId=87017* (consultada en junio de 2017).

StatLink http://dx.doi.org/10.1787/888933585001

Figura 3.18. **Los diez principales exportadores mundiales de servicios de TIC**
Mil millones de USD y porcentaje de participaciones



Notas: Los servicios de TIC se definen aquí como servicios de telecomunicaciones, computación e información. China = República Popular de China

Fuente: UNCTAD, "Services (BPM6): Exports and imports by service-category, shares and growth, annual, 2005-2016", *http://unctadstat.unctad.org/wds/TableViewer/tableView.aspx?ReportId=87017* (consultada en junio de 2017).

StatLink http://dx.doi.org/10.1787/888933585020

Las TIC desempeñan un papel clave en las actividades de innovación de hoy

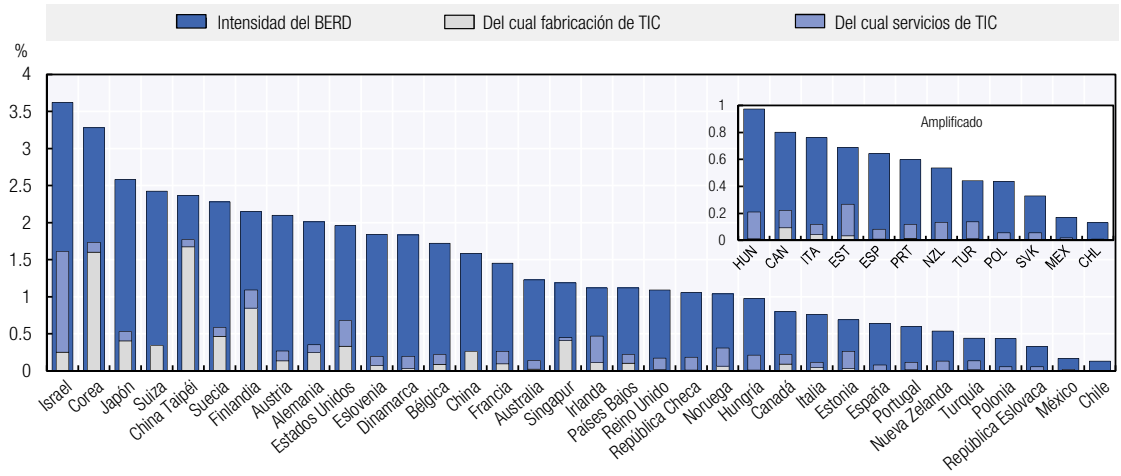
Las empresas en sector de TIC lideran todos los tipos de actividades de innovación, en tanto que los innovadores suelen ser usuarios intensivos de las TIC. En la mayoría de los países de la OCDE, el sector de TIC representa la mayor participación de BERD, lo que representa alrededor del 24% del total de BERD y el 0.4% del producto interno bruto (PIB). En 2015, el BERD de TIC relativo al PIB fue más alto en China Taipéi (1.77%), Corea (1.73%), Israel (1.61) y Finlandia (1.04), seguido de los Estados Unidos, Suecia y Japón (alrededor del 0.6%), (Figura 3.19).

La Figura 3.20 muestra información detallada sobre el desglose de los gastos de investigación y desarrollo de las empresas en el sector de TIC y proporciona información sobre el peso del BERD del sector de TIC en el BERD total. En 2014-15, China Taipéi y Corea destinaron el 71% y el 49% de su BERD total a la fabricación de TIC. A pesar del descenso en las actividades de Nokia, Finlandia sigue gastando más del 41% de su BERD total en fabricación de TIC, lo mismo que Singapur, seguido de Japón, Suecia y los Estados Unidos, que gastaron más del 15% del BERD total.

Las TI y otros servicios de información representan más del 50% del gasto total en investigación y desarrollo de empresas de TIC en la mayoría de los países. Las participaciones más elevadas del gasto en investigación y desarrollo en la publicación de software en el BERD de TIC total se observaron en los Estados Unidos y Noruega, representando el 33% y el 23%, respectivamente. Los servicios de telecomunicaciones representan una menor participación del BERD de TIC en la mayoría de los países, excepto en Australia, Portugal y el Reino Unido, donde representa alrededor del 25% del total del BERD de TIC.

Figura 3.19. **TIC y gasto empresarial total en intensidades de investigación y desarrollo, 2015**

Como porcentaje del GDP

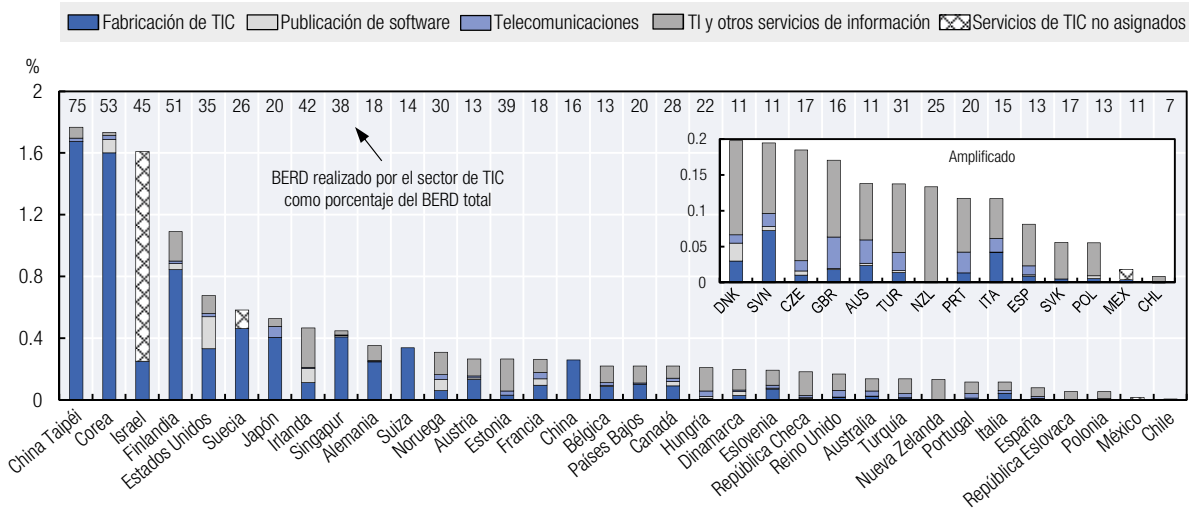


Notas: El sector de TIC se define como la suma de la "fabricación de TIC" y los "servicios de TIC", que abarca las "industrias de comercio de TIC", la "publicación de software", las "telecomunicaciones" y los "servicios de TI y otros servicios de información", establecidos según la definición del sector de TIC de la OCDE con base en ISIC Rev.4. Cuando no se disponía de datos detallados, se utilizaron las divisiones 26, 58 y 63 como valores sustitutivos para la fabricación de TIC, las industrias de publicación de software y el procesamiento de datos, el alojamiento y las actividades relacionadas; portales web respectivamente. Para Canadá, Dinamarca, Finlandia, Hungría, Israel, Italia, Países Bajos, Polonia, Portugal, Rumania, Eslovenia, el Reino Unido y los Estados Unidos, los datos se refieren a 2014. Para Austria, Bélgica, Francia, Irlanda, Nueva Zelanda, Singapur y Suecia, los datos se refieren a 2013. Para Australia, los datos se refieren a 2011. PIB = producto interno bruto; BERD = gasto empresarial en investigación y desarrollo; TIC = tecnología de la información y las comunicaciones; China = la República Popular de China.

Fuentes: OECD, "Research and Development Statistics: Business enterprise R-D expenditure by industry-ISIC Rev. 4", *OECD Estadísticas de Ciencia, tecnología e I+D* (base de datos), *http://oe.cd/sti/rds*; OECD, "Main Science and Technology Indicators", *OECD Estadísticas de Ciencia, tecnología e I+D* (base de datos), *http://dx.doi.org/10.1787/data-00182-en* (consultada en julio de 2017).

StatLink http://dx.doi.org/10.1787/888933585039

Figura 3.20. **BERD en el sector de TIC, 2015**
Como porcentaje del GDP y del BERD total



Notas: Para Canadá, Dinamarca, Finlandia, Hungría, Israel, Italia, Países Bajos, Polonia, Portugal, Rumania, Eslovenia, el Reino Unido y los Estados Unidos, los datos se refieren a 2014. Para Austria, Bélgica, Francia, Irlanda, Singapur y Suecia, los datos se refieren a 2013. Para Australia, los datos se refieren a 2011. Los "servicios de TIC no asignados" se refieren a las industrias de servicios de TIC dentro de ISIC rev.4 58-63 que no pueden separarse. BERD = gasto empresarial en investigación y desarrollo; PIB = producto interno bruto; TIC = tecnología de la información y las comunicaciones; TI = tecnología de la información; China = la República Popular de China.
Fuente: OECD, "STAN R&D: Research and development expenditure in industry-ISIC Rev. 4", *STAN: OCDE Estadísticas del análisis estructural* (base de datos), *http://oe.cd/anberd* (consultada en febrero de 2017).

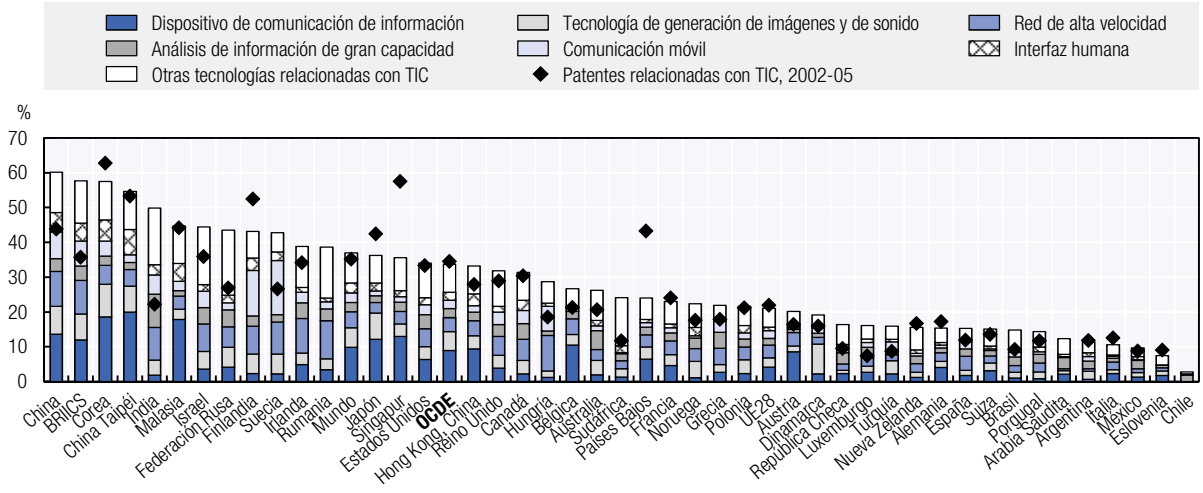
StatLink *http://dx.doi.org/10.1787/888933585058*

Si bien la investigación y desarrollo proporciona una medida de entrada de la innovación, las patentes, los diseños registrados y las marcas registradas capturan los elementos de salida de la innovación. En 2012-15, se presentaron más de 0.9 millones de familias de patentes en las Cinco Oficinas de Propiedad Intelectual (IP5) (es decir, la Oficina Europea de Patentes [EPO], la Oficina de Patentes de Japón [JPO], la Oficina Coreana de Propiedad Intelectual [KIPO], la Oficina Estatal de Propiedad Intelectual de la República Popular de China [SIPO] y la Oficina de Patentes y Marcas Registradas de los Estados Unidos [USPTO]). Las solicitudes de patentes en tecnologías de TIC representaron casi el 37% del total de solicitudes, frente al 35% durante el período 2002-05. En los países de la OCDE, las patentes relacionadas con TIC representaron casi el 34% de todas las solicitudes, un ligero descenso en comparación con el nivel de 2002-05, en tanto que las solicitudes de Brasil, la Federación Rusa, India, Indonesia, China y Sudáfrica (BRIICS) casi se duplicaron, alcanzando el 58%, en gran parte como resultado del aumento de las patentes de China (Figura 3.21).

Los diseños registrados relacionados con audiovisuales y con TIC pueden utilizarse para representar la innovación en relación con la característica estética de los productos y proporcionar información sobre la diferenciación y personalización del producto y, en forma más general, sobre el papel desempeñado por el diseño para dar forma a la competencia en el mercado. En 2011-14, los diseños registrados en TIC y dispositivos audiovisuales representaron el 9.6% de los Diseños Comunitarios Europeos Registrados (RCD), lo que representa un aumento de 2 puntos porcentuales con respecto a 2006-09. En todas las economías, alrededor del 60% de los diseños registrados relacionados con audiovisuales y TIC se refieren a equipos de procesamiento y registro de datos, seguidos por dispositivos de comunicación y audiovisuales (Figura 3.22).

Figura 3.21. **Especialización en patentes relacionadas con TIC, 2012-15**

Patentes en TIC como porcentaje del total de familias de patentes IP5



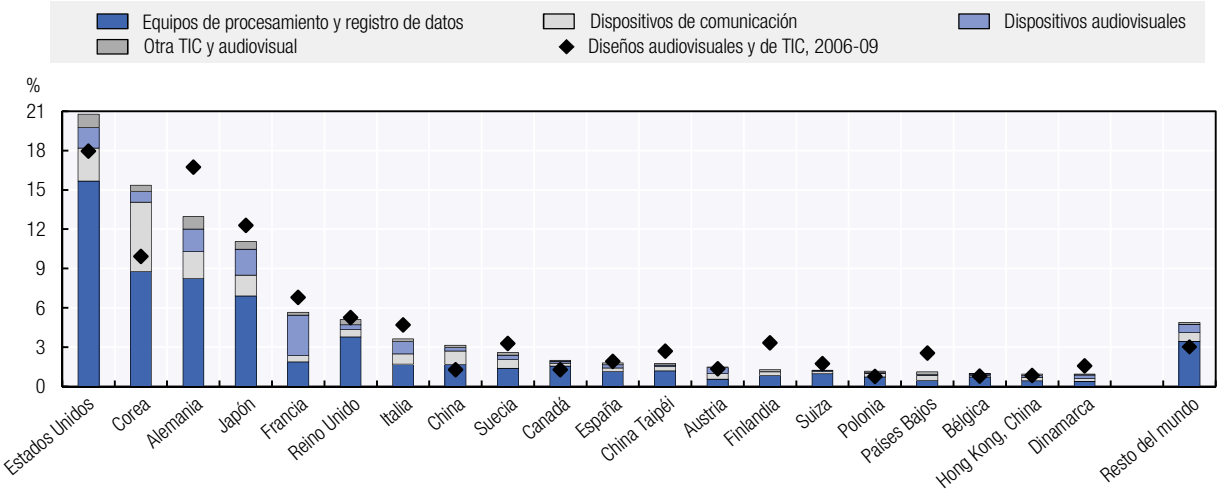
Notas: Los datos se refieren a las familias de patentes registradas en las Cinco Oficinas de Propiedad Intelectual (IP5), en la primera fecha de presentación, de acuerdo con la residencia del inventor, utilizando cuentas fraccionadas. Las patentes en TIC se identifican siguiendo una nueva clasificación experimental con base en sus Códigos de Clasificación Internacional de Patentes (IPC). Únicamente se incluyen las economías con más de 150 familias de patentes en 2012-15. Los datos de 2014 y 2015 están incompletos. TIC = tecnología de la información y las comunicaciones BRIICS = Brasil, Federación Rusia, India, Indonesia, China y Sudáfrica. China = República Popular de China

Fuente: OCDE, *Laboratorio de Microdatos STI: Propiedad Intelectual* (base de datos), *http://oe.cd/ipstats* (consultada en junio de 2017).

StatLink *http://dx.doi.org/10.1787/888933585077*

Figura 3.22. **Porcentaje de los 20 principales solicitantes en los diseños relacionados con audiovisuales y con TIC, 2006-09 y 2011-14**

Como porcentaje del total de Diseños Comunitarios Europeos Registrados relacionados con audiovisuales y TIC



Notas: Los diseños totales de audiovisuales y TIC corresponden a los diseños en las clases 14, 16 y 18. Los equipos de procesamiento y registro de datos corresponden a las subclases de Locarno 14-01, 14-02 y 14-04; los dispositivos de comunicación corresponden a la subclase 14-03; los dispositivos audiovisuales corresponden a la clase 16. TIC = tecnología de la información y las comunicaciones China = República Popular de China

Fuente: OCDE, *Laboratorio de Microdatos STI: Propiedad Intelectual* (base de datos), *http://oe.cd/ipstats* (consultada en febrero de 2017).

StatLink *http://dx.doi.org/10.1787/888933585096*

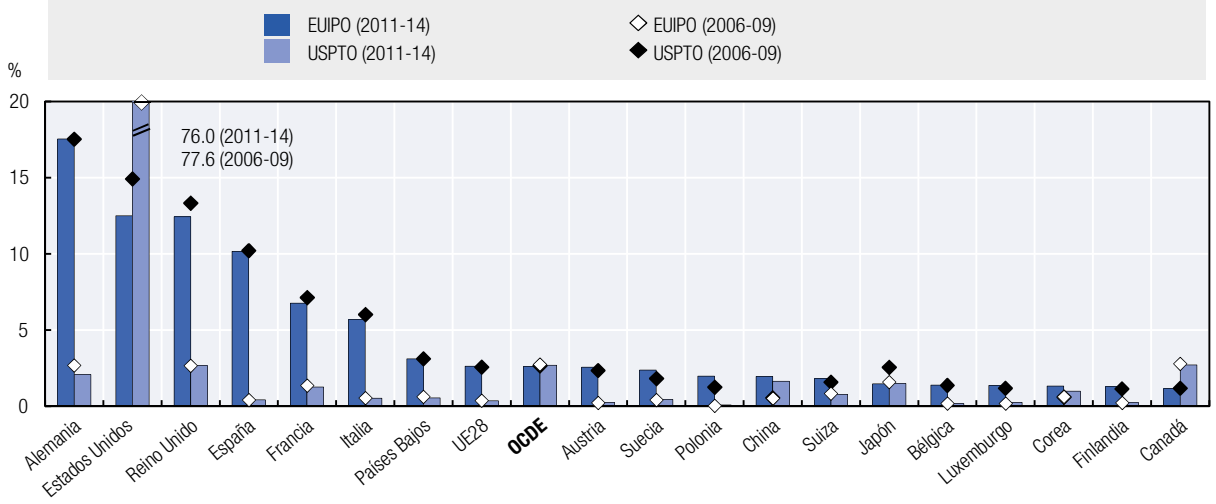
Los Estados Unidos y Corea son las economías más activas en TIC y en los RCD relacionados con audiovisuales (ambos ganan participación con respecto a 2006-09), seguidos de Alemania y Japón (ambos perdiendo participaciones), con las otras grandes economías europeas detrás. China más que duplicó su participación, pero sigue siendo un actor menor con respecto a los diseños registrados en Europa. Estados Unidos tiene un puntaje alto en equipos de procesamiento de datos y Corea en equipos de comunicación, en tanto que Francia y Japón son líderes en el diseño de dispositivos audiovisuales.

Corea muestra la mayor especialización en diseños relacionados con audiovisuales y TIC, que representan casi el 65% del total de RCD coreanos. Otras economías que se especializan en este campo son Canadá, Japón, China Taipéi y los Estados Unidos.

La distribución de marcas registradas ofrece una perspectiva distintiva sobre la posición competitiva de las economías con respecto a los productos de TIC. De hecho, las participaciones de marcas registradas nacionales no se alinean con las participaciones de investigación y desarrollo, patentes o exportación. Estados Unidos parece ser el actor global más grande, representando el 76% del total de solicitudes de marcas registradas relacionadas con TIC en la Oficina de Patentes y Marcas Registradas de los Estados Unidos (USPTO) y más del 12% en la Oficina de Propiedad Intelectual de la Unión Europea (EUIPO). (Figura 3.23). Las marcas relacionadas con TIC en el mercado europeo están dirigidas en cambio por solicitantes en Alemania, seguida por los Estados Unidos, el Reino Unido, España, Francia e Italia. En los últimos cinco años, una serie de grandes actores de marcas registradas como Japón y Estados Unidos perdieron participaciones en las marcas de la UE en beneficio de China, Corea y países más pequeños de la UE, en tanto que Alemania y España pudieron mantener sus posiciones.

Figura 3.23. **Marcas registradas relacionadas con TIC, los mejores 20 solicitantes, 2006-09 y 2011-14**

Como porcentaje del total de solicitudes de marcas registradas relacionadas con TIC en EUIPO y USPTO



Nota: TIC = tecnología de la información y las comunicaciones; EUIPO = Oficina de Propiedad Intelectual de la Unión Europea; USPTO = Oficina de Patentes y Marcas Registradas de los Estados Unidos; China = la República Popular de China.
Fuente: cálculos del autor fundamentados en OCDE, *Laboratorio de Microdatos STI: Propiedad Intelectual* (base de datos), *http://oe.cd/ipstats* (consultada en noviembre de 2016).

StatLink http://dx.doi.org/10.1787/888933585115

Mercados de comunicaciones

Las redes de comunicaciones son fundamentales para el desarrollo de las economías digitales. Apoyan el uso más amplio de todas las TIC para el desarrollo económico y social, así como para ayudar a alcanzar los muchos objetivos establecidos por los responsables de realizar las políticas. Los indicadores sobre las dimensiones y el desarrollo de las redes, así como la demanda de servicios en estas infraestructuras, están a la vanguardia de cualquier evaluación de la capacidad de un país para aprovechar los posibles beneficios de las TIC.

Si bien el número de suscripciones a las telecomunicaciones continúa creciendo, los ingresos de la industria disminuyeron ligeramente en el período 2013-2015. Esto puede explicarse por la evolución de los actores del mercado y la naturaleza cambiante de las suscripciones, así como el aumento de la competencia. Los operadores de redes continúan proporcionando las rutas de acceso y las conexiones, pero los nuevos operadores, como los proveedores de "over-the-top" (OTT) (distribución de medios de comunicación a través de Internet), están ofreciendo cada vez más aplicaciones, lo que puede influir en los ingresos informados del sector. Además, las suscripciones móviles, de banda ancha fija y M2M están aumentando, en tanto que las líneas fijas tradicionales están disminuyendo. Sin embargo, estas suscripciones se ofrecen a diferentes niveles de precios; por ejemplo, las suscripciones M2M con frecuencia tienen un precio más bajo que los servicios móviles tradicionales (es decir, un ingreso promedio más bajo por unidad de suscripción), lo que puede contribuir a las tendencias de ingresos actuales en relación con el crecimiento continuo de las suscripciones.

Las tendencias en el número de suscripciones y los ingresos de la industria parecen separarse

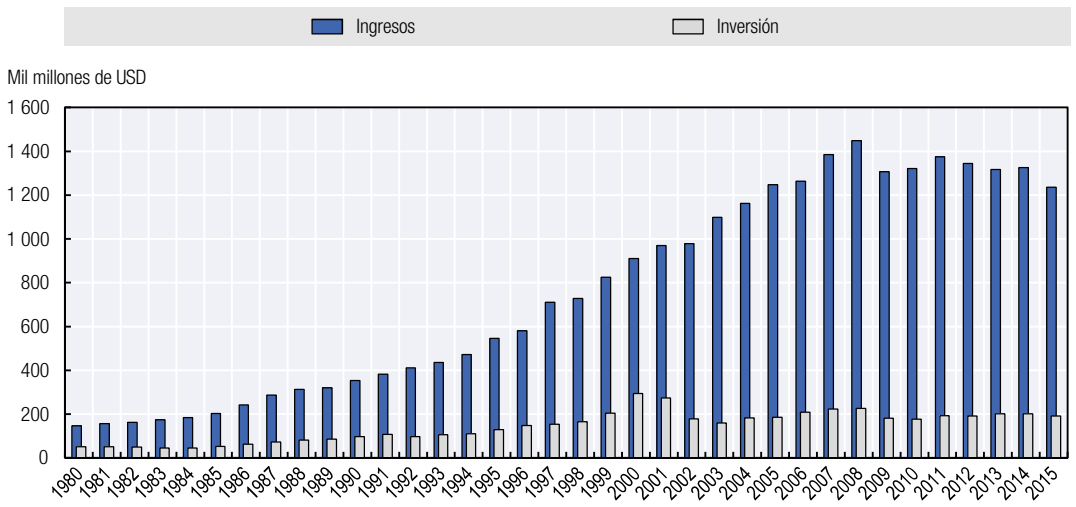
La relación a largo plazo entre el aumento de las suscripciones de comunicaciones y el crecimiento en los ingresos de la industria, que fue consistente durante más de un siglo, parece haberse separado un tanto en los últimos años. Después de alcanzar picos en 2008 y 2011, los ingresos totales de la industria han sido estables o se han reducido durante 2011-15. Entre 2013 y 2015, los ingresos de telecomunicaciones disminuyeron en un 6%, de USD $1.312 billones a USD $1.235 billones (Figura 3.24). A pesar de la disminución en los ingresos de la industria, el número de suscripciones a los servicios de telecomunicaciones continuó su crecimiento extraordinario como se ha visto en las últimas dos décadas.

Para 2015, había más de 2.3 mil millones de rutas de acceso a las telecomunicaciones en los países de la OCDE (Figura 3.25). Esto representó más de 150 millones de rutas de acceso desde 2013 para un aumento general del 7%. Las rutas de acceso que continúan creciendo son las suscripciones de banda ancha fija y móvil, así como las suscripciones para los servicios de comunicación M2M. En cambio, el número de líneas fijas con suscripciones de telefonía tradicional continuó su declive a más largo plazo. Esto plantea la pregunta de por qué existe una divergencia entre el crecimiento de las suscripciones y los ingresos totales de las telecomunicaciones.

Los cambios en los ingresos y gastos de telecomunicaciones se deben a una serie de factores. Algunos son relativamente neutrales en términos de recibos entrantes y pagos salientes. Otros reflejan una separación a más largo plazo de la relación históricamente estrecha entre el crecimiento de los ingresos del servicio y el de las rutas de acceso. Una disminución en los cargos por terminación da como resultado menores ingresos, pero también menores costos. Al mismo tiempo, si los consumidores compran dispositivos de forma independiente a los planes de suscripción, esos ingresos permanecen en el sector más amplio, pero los operadores de redes no los cuentan en términos de ingresos por servicios,

ni como costos, lo que tiene como consecuencia general un resultado relativamente neutral. Por el contrario, los cambios que dan como resultado la disminución de los ingresos registrados por los proveedores de acceso en un momento de mayores suscripciones, reflejan fundamentalmente una sustitución parcial por parte de los nuevos actores de las entidades que solían proporcionar servicios y dispositivos a través de esas redes.

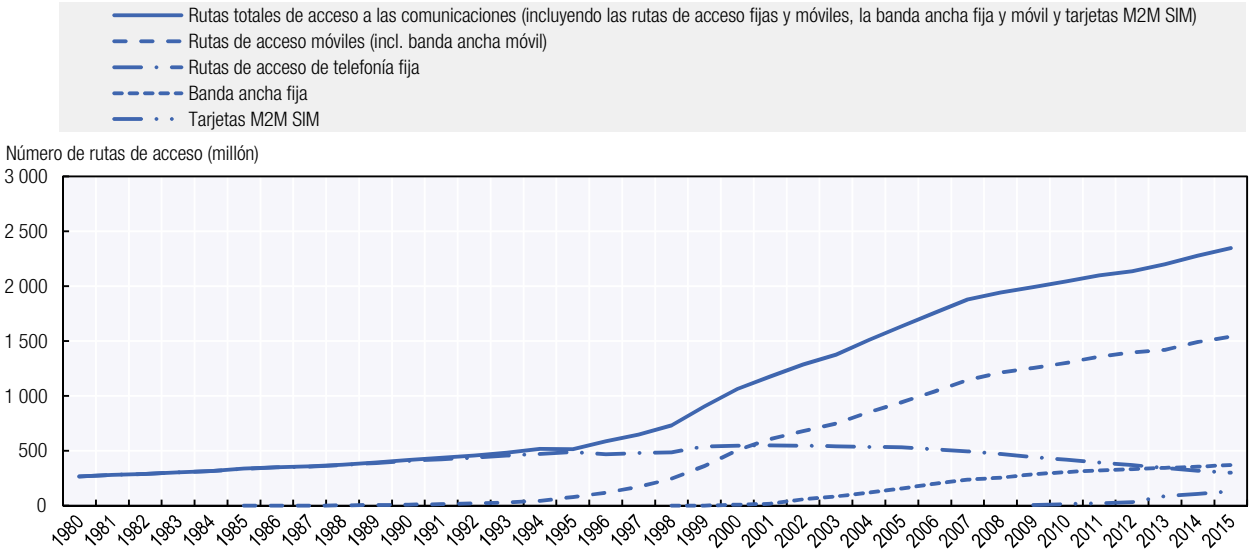
Figura 3.24. **Tendencias en los ingresos y la inversión en telecomunicaciones**



Fuente: OECD, "Telecommunications database", OCDE Estadísticas de telecomunicaciones e Internet (base de datos), *http://dx.doi.org/10.1787/data-00170-en* (consultada en julio de 2017).

StatLink *http://dx.doi.org/10.1787/888933585134*

Figura 3.25. **Tendencias en las rutas de acceso**



Nota: M2M = máquina a máquina.

Fuente: OECD, "Telecommunications database", *OCDE Estadísticas de telecomunicaciones e Internet* (base de datos), *http://dx.doi.org/10.1787/data-00170-en* (consultada en junio de 2017).

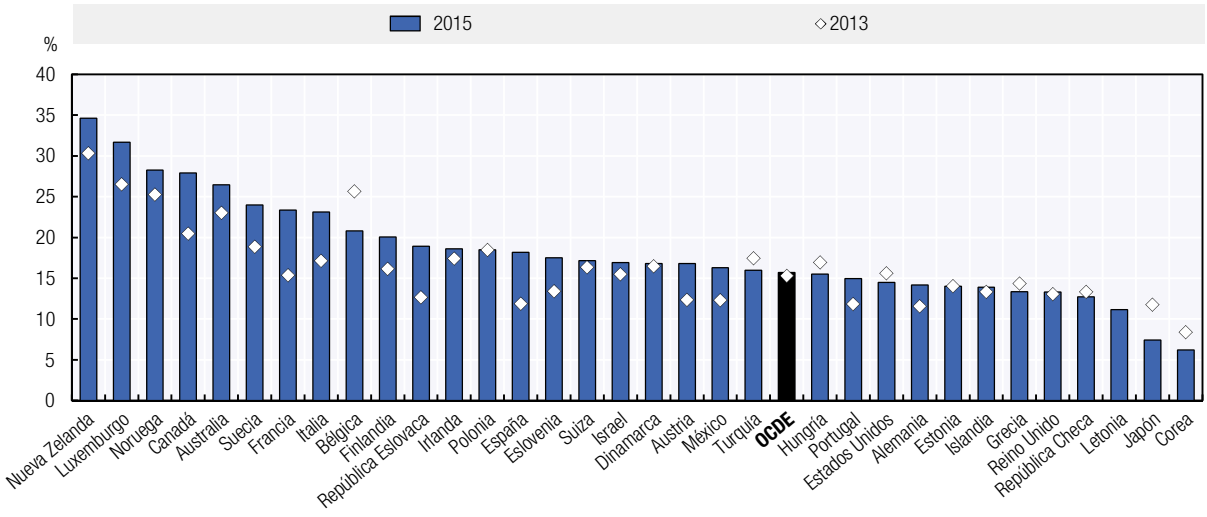
StatLink *http://dx.doi.org/10.1787/888933585153*

De forma histórica, los operadores de redes que ofrecían telefonía o televisión por cable ofrecían lo que hoy se podría llamar el ecosistema completo de acceso y servicios. Ahora, continúan brindando las rutas de acceso y obteniendo los ingresos de las conexiones y el uso, pero no necesariamente proporcionan las aplicaciones. Algunas veces estos servicios son provistos por entidades que algunos llaman proveedores de OTT. Los ingresos por servicios de OTT, tales como voz sobre protocolo de internet (VoIP) o video bajo demanda, no se capturan por completo en las estadísticas sobre ingresos de telecomunicaciones a menos que sean provistos por los operadores de acceso a la red. En otras palabras, los ingresos totales que pueden atribuirse al sector con mayor acceso no necesariamente disminuyen, pero podrían estar cambiando o expandiéndose en nuevas direcciones dado el gran aumento en los servicios de OTT.

Un factor más amplio que explica por qué los ingresos de las telecomunicaciones no avanzan al mismo ritmo que el crecimiento de las suscripciones de acceso es la naturaleza cambiante de las suscripciones. Entre 2013 y 2015, el número de líneas tradicionales de telecomunicaciones fijas disminuyó en un 12.5%. Durante el mismo período, las suscripciones móviles aumentaron en un 8.5%, la banda ancha fija en un 7.9% y M2M en un 50.5%. La fijación de precios de algunos de estos servicios sin embargo es muchas veces sustancialmente diferente de los enfoques tradicionales o del mayor uso de paquetes (es decir, la inclusión de los servicios que alguna vez se valoraron de forma separada). Si bien el precio de acceso ilimitado a Internet desde una tarjeta SIM dedicada en un automóvil puede ser similar al de un teléfono inteligente, probablemente no sea el caso para muchos otros servicios M2M (p. ej., en un área como el monitoreo ambiental mediante sensores). Dicho esto, se espera que este mercado crezca sustancialmente en los próximos años, ofreciendo enormes oportunidades para las redes inalámbricas en el sector empresarial.

En 2015, la inversión en telecomunicaciones fue mayor en proporción a los ingresos en un 15.7%, aunque a USD $194 mil millones, un 3% menor que en 2013 en términos absolutos. En términos de países individuales, Nueva Zelanda destinó la mayor parte proporcional de los ingresos a la inversión en telecomunicaciones (Figura 3.26). Este alto porcentaje de inversión está asociado con el desarrollo de una red nacional de banda ancha fija y una expansión de la cobertura de banda ancha móvil. Esto continúa reflejándose en una mayor demanda de suscripciones de “fibra hasta el hogar” y un aumento en la clasificación de penetración fija del país entre pares. Sin embargo, ampliar la cobertura rural para banda ancha móvil sigue siendo una prioridad en Nueva Zelanda. Mientras tanto, países como Corea, Letonia y Japón, que tienen la mayor penetración de fibra en redes fijas y una bien desarrollada cobertura de banda ancha móvil, están destinando una proporción relativa menor de ingresos a la inversión. En esos países, es probable que el próximo aumento de la inversión general sea el resultado de las próximas redes móviles 5G.

Figura 3.26. **Inversión en telecomunicaciones como porcentaje de los ingresos**



Fuente: OECD, "Telecommunications database", *OCDE Estadísticas de telecomunicaciones e Internet* (base de datos), *http://dx.doi.org/10.1787/data-00170-en* (consultada en julio de 2017).

StatLink http://dx.doi.org/10.1787/888933585172

Redes de banda ancha

Las suscripciones de banda ancha fija y móvil han seguido aumentando en la OCDE, lo que refleja su complementariedad continua. Se produce ciertamente sustitución, como cuando se utilizan teléfonos móviles en lugar de teléfonos fijos para servicios de voz, pero el uso más intensivo de dispositivos inalámbricos, como teléfonos inteligentes, es a través de Wi-Fi suministrado por redes fijas. Los precios de banda ancha tanto fija como móvil han disminuido, y los precios de los planes móviles cada vez se basan más en el uso de datos en lugar de la telefonía, lo que refleja el rápido aumento de la demanda de datos móviles en el mercado. En términos de tecnología de banda ancha fija, la línea digital del suscriptor (DSL) sigue representando la categoría más grande, aunque gradualmente está siendo reemplazada por fibra a medida que los operadores de red invierten en redes más rápidas. Dada la creciente importancia de la banda ancha móvil, esta edición de *Perspectivas de la OCDE sobre la Economía* Digital mide por primera vez el uso real del volumen de datos móviles y encuentra un gran aumento en el uso de datos móviles por suscripción de banda ancha móvil en la OCDE.

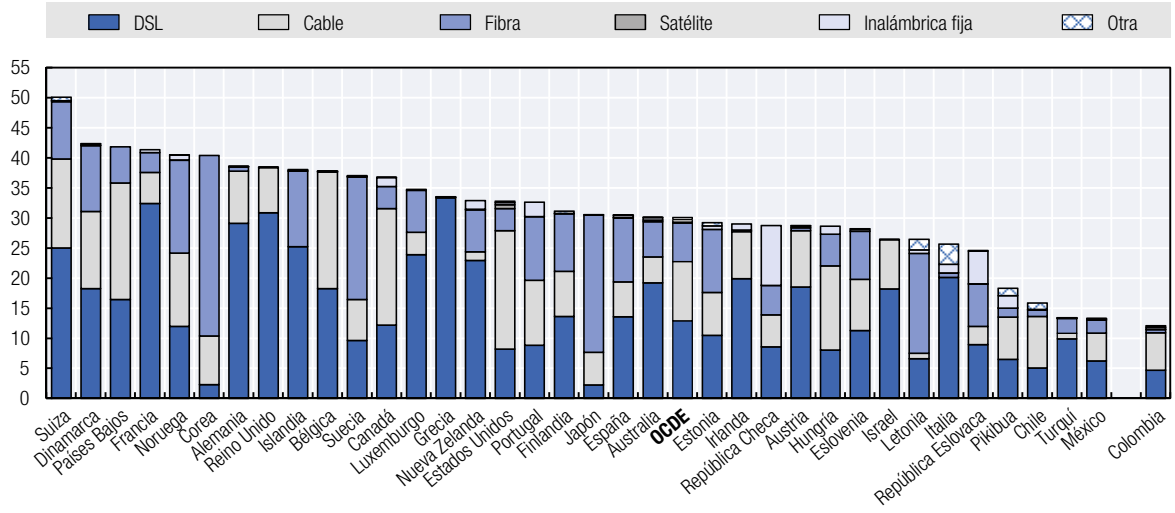
Las suscripciones de banda ancha fija y móvil continúan aumentando en toda la OCDE

El número de suscripciones de banda ancha fija continúa aumentando en toda la OCDE. Los datos de banda ancha de línea fija muestran que las suscripciones en los países de la OCDE alcanzaron los 387 millones a diciembre de 2016, frente a los 372 millones del año anterior y que conducen a una tasa de penetración promedio del 30.1%. Suiza, Dinamarca, Países Bajos y Francia encabezan la lista con 50.1%, 42.4%, 41.9% y 41.4% respectivamente (Figura 3.27).

Para muchos países, el crecimiento es más lento que en años anteriores, reflejando sus tasas de penetración más altas. Turquía y México desafiaron esta tendencia al agregar 9.3% y 9.2% respectivamente entre diciembre de 2015 y diciembre de 2016, pero generalmente los países que crecen a las tasas más altas tienen tasas de penetración por debajo del promedio de la OCDE. Se experimentaron incrementos notables en Portugal (7.6%), Australia (7.5%) y Grecia (5.5%) (Figura 3.28).

En general, los datos indican que el mercado sigue viendo las tecnologías de banda ancha fija y móvil como complementarias. Habiendo dicho eso, en cinco países el número de suscripciones de banda ancha fija disminuyó entre diciembre de 2015 y diciembre de 2016. Estos fueron Estonia, Suiza, Luxemburgo, Finlandia y Polonia.

FIgura 3.27. **Suscripciones de banda ancha fija por cada 100 habitantes, por tecnología, diciembre de 2016**

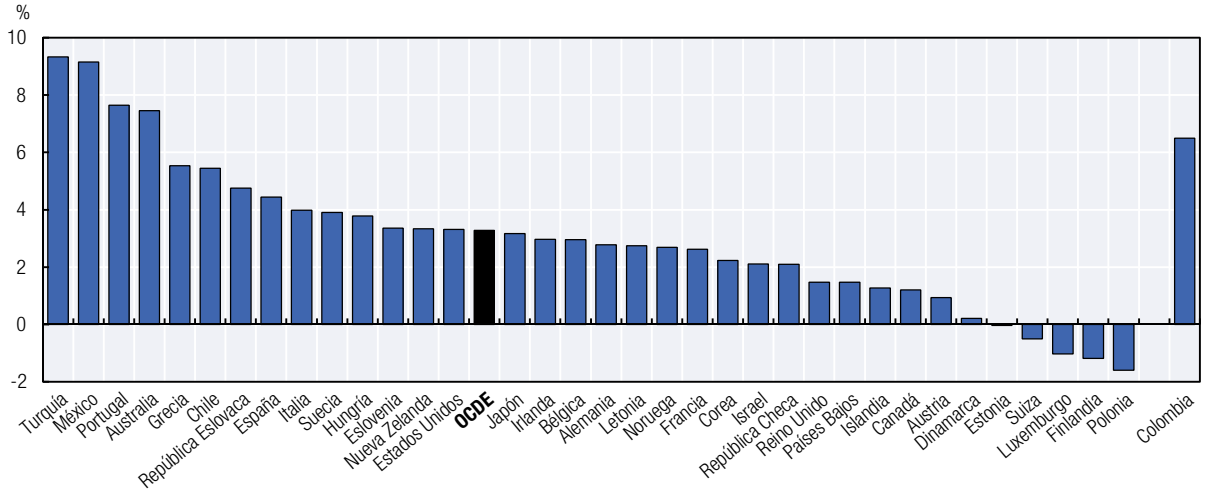


Nota: DSL = línea digital del suscriptor.

Fuente: OECD, "Broadband database", *OCDE Estadísticas de telecomunicaciones e Internet* (base de datos), *www.oecd.org/sti/broadband/oecdbroadband portal.htm* (consultada en julio de 2017).

StatLink http://dx.doi.org/10.1787/888933585191

Figura 3.28. **Suscripciones de banda ancha fija por cada 100 habitantes, aumento del porcentaje, diciembre de 2015 a diciembre de 2016**



Fuente: OECD, "Broadband database", *OCDE Estadísticas de telecomunicaciones e Internet* (base de datos), *www.oecd.org/sti/broadband/oecdbroadband portal.htm* (consultada en julio de 2017)

StatLink http://dx.doi.org/10.1787/888933585210

El acceso a Wi-Fi es sin duda la tecnología que mejor ilustra la naturaleza complementaria de las redes fijas e inalámbricas. OpenSignal, una herramienta que utiliza datos de colaboración abierta proporcionados por usuarios de teléfonos inteligentes de forma voluntaria, ilustra bien este fenómeno. En agosto de 2016, OpenSignal informó la cantidad de tiempo que sus usuarios estuvieron conectados a Wi-Fi. En todos los países de la OCDE esto varió del 40% en Turquía al 70% en Países Bajos. Esto probablemente refleja la alta penetración de las redes de banda ancha fija de Países Bajos —entre las más altas de la OCDE— junto con una alta densidad de población y, como resultado, una mayor proximidad a la cobertura de Wi-Fi. Sin embargo, como señala OpenSignal, estas cifras son la cantidad de tiempo conectado a Wi-Fi y no la cantidad de datos descargados. No obstante, todos los indicadores disponibles muestran que los usuarios descargan la mayor parte del tráfico de teléfonos inteligentes cuando están conectados a redes Wi-Fi. Esto puede ser más del 80% en algunos países de la OCDE e incluso más alto en países con una menor penetración de acceso a Internet. En India, por ejemplo, los usuarios de Wi-Fi proporcionados por Google en asociación con RailTel, una operadora de telecomunicaciones con fibra a lo largo de las vías del tren, descargan 15 veces más datos en sus teléfonos inteligentes que en días en que solo dependen de redes celulares (Rajan, 2016). Los factores clave incluyen la disponibilidad de energía confiable y conexión de fibra en las estaciones ferroviarias indias, así como el hecho de que este servicio se ofrece de forma gratuita a los usuarios. En otras palabras, los usuarios de la India consideran que el acceso sin carga es similar al de los usuarios de los países de la OCDE que consideran que el acceso a Wi-Fi es a un costo menor que las redes celulares.

En cierto sentido, todas las tecnologías inalámbricas son esencialmente extensiones de redes fijas. El Wi-Fi extiende las redes fijas en un rango corto y las redes celulares en un área mucho más grande, en tanto que ambas permiten el uso nómada y móvil. Cuál se considera que sustituye al otro es discutible en el sentido de que un usuario tomará decisiones sobre los tipos de suscripciones (p. ej., cantidades más altas o más bajas de datos incluidas en un plan; no suscribirse personalmente a un servicio fijo si una combinación de sus las necesidades se satisfacen con Wi-Fi y telefonía celular o incluso renunciando a una suscripción a telefonía celular convencional si sus necesidades pueden satisfacerse con servicios que dependen principalmente de Wi-Fi o de un servicio como FreedomPop).

En la actualidad, todos los datos disponibles indican que la sustitución se produce principalmente en la elección del usuario de la tecnología de acceso en cualquier momento en lugar de entre suscripciones. En otras palabras, la mayor parte de los usuarios sustituyen el Wi-Fi por telefonía celular cuando están en casa o en el trabajo. No obstante, mantienen sus suscripciones tanto fijas como móviles debido a su naturaleza complementaria y la descarga del tráfico beneficia tanto a los proveedores de telefonía celular como a los usuarios. Lo que puede cambiar esa relación con el tiempo sería si las redes celulares aumentaran las velocidades y las asignaciones de datos hasta el punto en que satisficieran las necesidades de suficientes usuarios para renunciar, por ejemplo, a su conexión residencial fija. Las primeras muestras de esto pueden haber ocurrido en Finlandia y Letonia, pero otros factores pueden contrarrestar dichos desarrollos.

Las limitaciones clave en las redes celulares para sustituir la banda ancha fija es la capacidad en la mayoría de los países, ya sea que se defina como la cantidad de espectro disponible o el tipo de tecnología "backhaul" que conecta cualquier torre celular. Los teléfonos inteligentes que acceden a datos tienen demandas mucho mayores de esta capacidad que la que tuvo la telefonía móvil. Como resultado, el número de usuarios simultáneos que acceden a datos es más limitada que la telefonía, y esto se refleja en el precio de las redes celulares, las

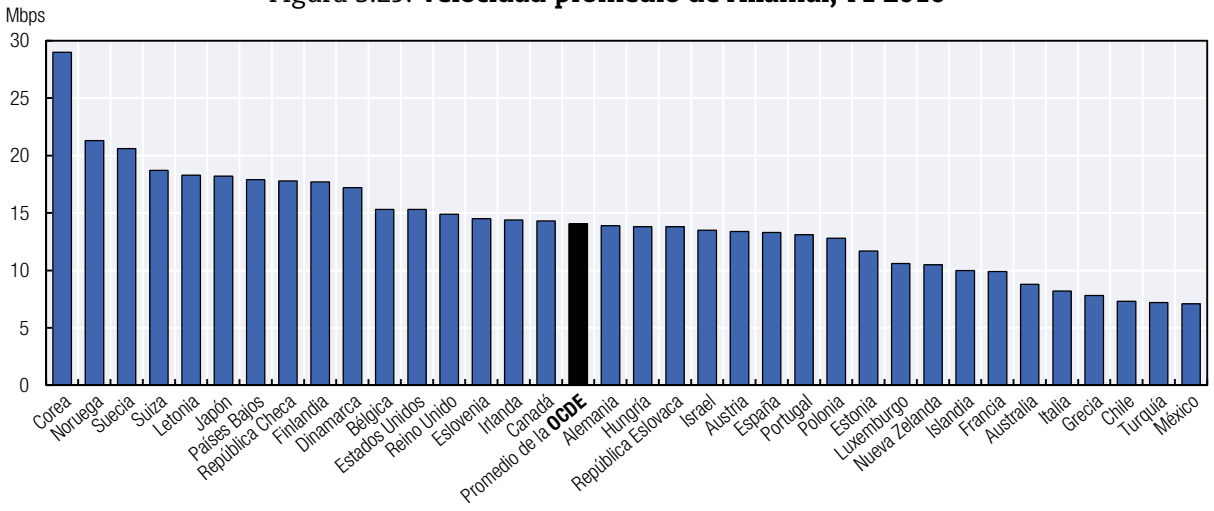
velocidades reales disponibles en comparación con las redes fijas y la cantidad de datos que los usuarios descargan en ambas. En el último trimestre de 2015, por ejemplo, el usuario móvil promedio en Australia descargó 1.4 Gigabytes (GB) por mes (ABS, 2016). La descarga promedio de la Red Nacional de Banda Ancha de Australia, en una combinación de tecnologías fijas, fue de alrededor de 80 veces esa cantidad en el mismo período.

Velocidad y tecnología

Desde que se introdujeron los primeros servicios comerciales de banda ancha de red fija en la segunda mitad de la década de 1990, siempre ha habido algunos valores atípicos con respecto a las velocidades más rápidas ofrecidas a los consumidores. Los servicios empresariales son un segmento diferente a este respecto. Esto se debe a que las ofertas individuales para usuarios de negocios, instituciones educativas y el sector público se pueden adaptar a sus requerimientos a través de productos tales como líneas dedicadas entre ubicaciones específicas. Destacar las principales ofertas para los consumidores es útil porque permite a todos los interesados mirar hacia adelante en términos de sus propias trayectorias.

En el período bajo análisis, la velocidad de descarga anunciada líder en el área de la OCDE es de 10 Gbps, con solo un pequeño número de ofertas de consumidores disponibles en ese nivel, como en Japón, aunque incluso ahí todavía no es a nivel nacional. La experiencia demuestra, sin embargo, que podría tomar una década o más antes de que tales velocidades estén ampliamente disponibles en todos los países. En 2002, por ejemplo, los operadores en Corea introdujeron la banda ancha a 10 Megabits por segundo (Mbps) y en ese momento esto fue un factor determinante. Hoy en día, los puntos de referencia para algunos fines, como la definición de servicios de alta velocidad o la entrega de niveles de servicio reales, para muchos países excede este umbral. A pesar de estos desarrollos, incluso en estos países, proporcionar dichas velocidades a todas las ubicaciones geográficas sigue siendo un desafío. Este es uno de los motivos por los cuales las velocidades promedio varían sustancialmente entre los países de la OCDE (Figura 3.29) y por qué es preferible observar a las velocidades en los niveles relacionados con la penetración (Figura 3.30).

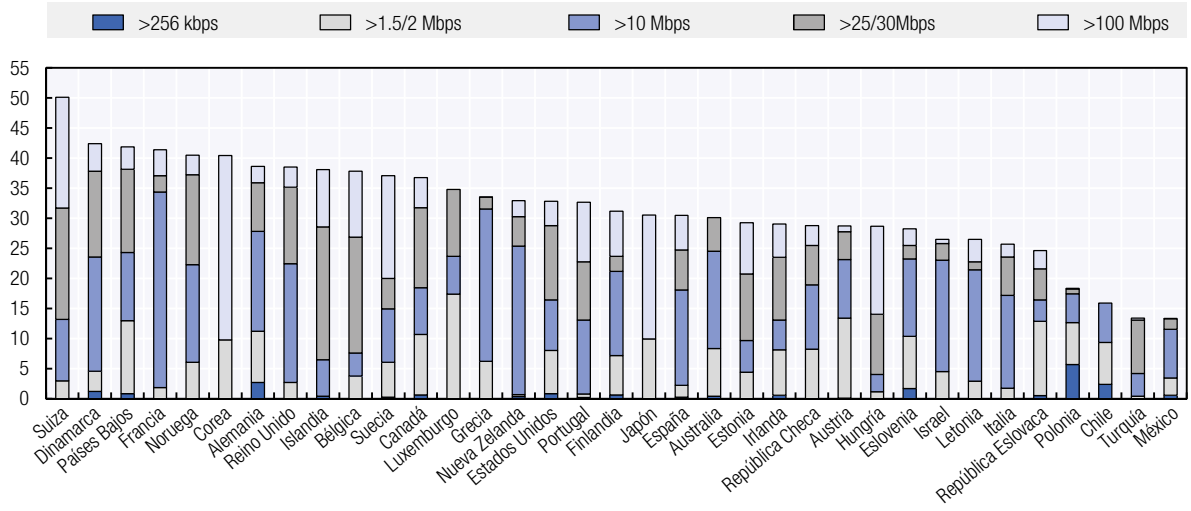
Figura 3.29. **Velocidad promedio de Akamai, T1 2016**



Nota: Mbps = megabits por segundo.
Fuente: Akamai (2016), "Akamai's state of the Internet report: Q1 2016 report", *www.akamai.com/us/en/multimedia/documents/state-of-the-internet/akamai-state-of-the-internet-report-q1-2016.pdf*.

StatLink http://dx.doi.org/10.1787/888933585229

Figura 3.30. **Suscripciones de banda ancha fija por cada 100 habitantes, por niveles de velocidad, diciembre de 2016**



Notas: En Corea, el 96.2% de las suscripciones tienen una velocidad superior a 50 Mbps. Mbps = megabits por segundo; kbps = kilobits por segundo.

Fuente: OECD, "Broadband database", *OCDE Estadísticas de telecomunicaciones e Internet* (base de datos), *www.oecd.org/sti/broadband/oecdbroadbandportal.htm* (consultada en julio de 2017).

StatLink http://dx.doi.org/10.1787/888933585248

Las ofertas de los consumidores comercializadas a 1 Gbps son cada vez más comunes en todos los países de la OCDE, en particular donde hay fibra en las instalaciones o redes de banda ancha por cable modernizadas. Este es el caso en países con altas densidades de población, como Japón y Corea, así como en un número creciente de ciudades en Nueva Zelanda, Suecia y los Estados Unidos. Las ofertas residenciales a 1 Gbps son más comunes cuando existe una fuerte competencia de infraestructura entre los operadores o la competencia entre proveedores minoristas que utilizan redes de mayoristas. En Corea, por ejemplo, existe una amplia competencia de infraestructura con los departamentos residenciales que comúnmente pueden tener acceso a tres proveedores de "fibra hasta el sótano". Esto significa que los residentes del edificio que poseen el cableado interno se encuentran en una situación válida para negociar de forma conjunta precios muy competitivos para las conexiones a todas las residencias. Como resultado, en Corea los servicios de 1 Gbps con uso ilimitado de datos están disponibles a alrededor de USD $25 por mes.

En países con ciudades que tienen una mayor mezcla de departamentos y viviendas residenciales independientes, los servicios de 1 Gbps también son cada vez más comunes. En la mayoría de los casos, en los Estados Unidos, los servicios de 1 Gbps se ofrecen a través de una competencia de infraestructura de extremo a extremo en lugar de la separación funcional o estructural de los proveedores de redes mayoristas. Hay algunos casos en que los proveedores de servicios de Internet (ISP) minoristas han utilizado la separación asociada a las líneas de telecomunicaciones como plataforma de lanzamiento para instalar sus propias redes de fibra de gigabits, como Sonic Internet en San Francisco. Sonic Internet ofrece un paquete de acceso a Internet de hasta 1 Gbps con uso ilimitado de datos y telefonía de voz por USD $40 al mes.

Si bien Sonic Internet se ha beneficiado de la regulación que separó una red de telecomunicaciones heredada, y siguió una estrategia de "escalera de inversión" para

desarrollar su propia red de fibra, Layer3 TV adoptó un enfoque diferente. En septiembre de 2016, la empresa de nueva creación ingresó al mercado de Chicago como minorista de acceso de banda ancha por cable comercialmente negociado. Esto no es, sin embargo, en la forma de lo que generalmente se podría describir como acceso mayorista o incluso como un servicio de OTT. En otras palabras, Layer3 no busca actuar como el ISP de su cliente que utiliza una red de cable para el acceso físico a la banda ancha. Más bien, Layer3 es, en cierto modo, más como una red de entrega de contenido que inyecta su contenido de video directamente en la red de banda ancha del operador de cable para que el proveedor que actúa como el ISP del cliente, lo entregue finalmente a sus clientes. Los clientes de Layer3 TV aún necesitarían comprar un servicio de acceso de banda ancha por separado. Por lo tanto, se requeriría una conexión de acceso a Internet de banda ancha independiente a, por ejemplo, USD $49 para 25 Mbps al mes durante un contrato de dos años, además del servicio de Layer3 TV. Un usuario también tendría que considerar cualquier cargo adicional que pudiera aplicarse si el tráfico se midiera en el caso de un límite de datos o un cargo por un módem de cable. En un momento en que algunos sugieren que el "corte de cables" aumentará para la televisión por cable tradicional, la compañía apunta a atraer clientes con lo que dice es un decodificador superior para navegación y otras características; un período sin contrato; y una combinación de canales tradicionales por cable, transmisión y en línea.

Si Layer3 TV tiene éxito, las redes de banda ancha por cable en otros países también podrían comenzar a considerar acuerdos comerciales similares para los minoristas, especialmente cuando el "corte de cables" gana impulso frente a los enfoques tradicionales. En un momento en el que los reguladores están examinando detenidamente los decodificadores para ver hasta qué punto los "jardines amurallados" pueden obstaculizar la elección competitiva, la industria del cable de banda ancha se enfrenta a tantos cambios como los que la industria de las telecomunicaciones ha enfrentado durante muchos años. Además de los cambios en los patrones de demanda del consumidor, estimulados por la disponibilidad de contenido de OTT, ha habido un aumento en la gama de decodificadores de empresas como Amazon, Apple, Google, Roku y muchos otros. Las capacidades de estos dispositivos van más allá de la navegación de programas a áreas tales como las de asistentes digitales. También tienen aplicaciones (apps) que pueden llevar contenido provisto por actores tradicionales o por los OTT. En Francia, por ejemplo, Apple TV lleva la aplicación Molotov.tv, que ofrece contenido de proveedores de TV de paga y gratuitos. Esto puede ayudar a las redes de cable a cumplir nuevas formas de competencia por parte de los actores, por ejemplo, como Twitter, que lanzó una aplicación para dispositivos tales como Apple TV, Amazon Fire TV y el Xbox One para que los espectadores vean eventos deportivos gratuitos mientras buscan contenido seleccionado de aplicaciones como Periscope. El decodificador de Layer3 TV también ofrece acceso a otros servicios de OTT como Amazon y Netflix, así como la integración de redes sociales. En ese sentido, su objetivo es proporcionar un servicio que vaya más allá del decodificador tradicional de televisión por cable. Los ISP tradicionales han lanzado respuestas competitivas para proporcionar la entrega de contenido de video. En los Estados Unidos, por ejemplo, el operador de cable Comcast lanzó su sistema X1, que agrega contenido de video de Comcast y otros proveedores de video, y realiza funciones similares a las de los decodificadores de terceros.

Lo que dichos cambios significan para los proveedores de infraestructura es una pregunta abierta. Algunos, con muchos años de experiencia comercial en la provisión de infraestructura y servicios de extremo a extremo, sin duda podrán competir. Por otro lado, las redes municipales u otras de propiedad pública pueden verse gravemente desafiadas

para satisfacer la demanda rápidamente cambiante, dado que es probable que proporcionen infraestructura dirigida a la utilidad en lugar de servicios, a menos que ofrezcan un grado de apertura que permita a los minoristas innovar. Una red de extremo a extremo, por ejemplo, puede ofrecer servicios simétricos si hay demanda en el mercado. Sin embargo, una red minorista solo puede ofrecer dicho servicio si el mayorista permite que se venda ese producto. Esta es la razón por la cual las redes mayoristas de propiedad pública más exitosas tienden a ser las que brindan la mayor cantidad de libertad a los minoristas, como Stokab en Suecia. En otras palabras, ofrece a los minoristas las mismas capacidades que las redes de extremo a extremo para satisfacer la demanda de los clientes, aunque la experiencia de UTOPIA (una red municipal de acceso abierto en Utah, Estados Unidos) demuestra que este modelo no garantiza el éxito.

Uno de los ejemplos más impresionantes de una red estructuralmente separada es el de Singapur. Aquí, la compañía de infraestructura mayorista proporciona fibra oscura a los ISP que son libres de proporcionar cualquier capa de servicio por encima de ese nivel. Como resultado, se encuentra entre los primeros países con servicios comerciales de 10 Gbps para los consumidores, pero también con la capacidad de los ISP de configurar el acceso de banda ancha de la forma que evalúen que más impulse la utilización de los servicios. Un ejemplo es la oferta para clientes de dos conexiones de fibra de 1 Gbps a un solo hogar. Si bien hay muchos países que tienen más del 100% de penetración móvil debido a que los usuarios tienen múltiples tarjetas SIM, Singapur se ha convertido en el primer y único país del mundo que tiene más suscripciones de línea fija que hogares. Esto no significa, por supuesto, que más del 100% de los hogares estén conectados, sino que en Singapur hay más suscripciones de línea fija que el número de hogares. En otras palabras, los ISP en un mercado muy competitivo han sido tremendamente exitosos en evaluar la demanda en formas que puede que hayan sido obvias para un proveedor mayorista. A modo de ejemplo, MyRepublic, un ISP en Singapur, vende acceso a Internet de 1 Gbps en USD $36, pero dos conexiones de ese tipo por USD $43. Claramente, tanto los proveedores minoristas como los consumidores se sienten atraídos por el costo marginal y los acuerdos de venta al mayoreo permitieron un enfoque muy innovador.

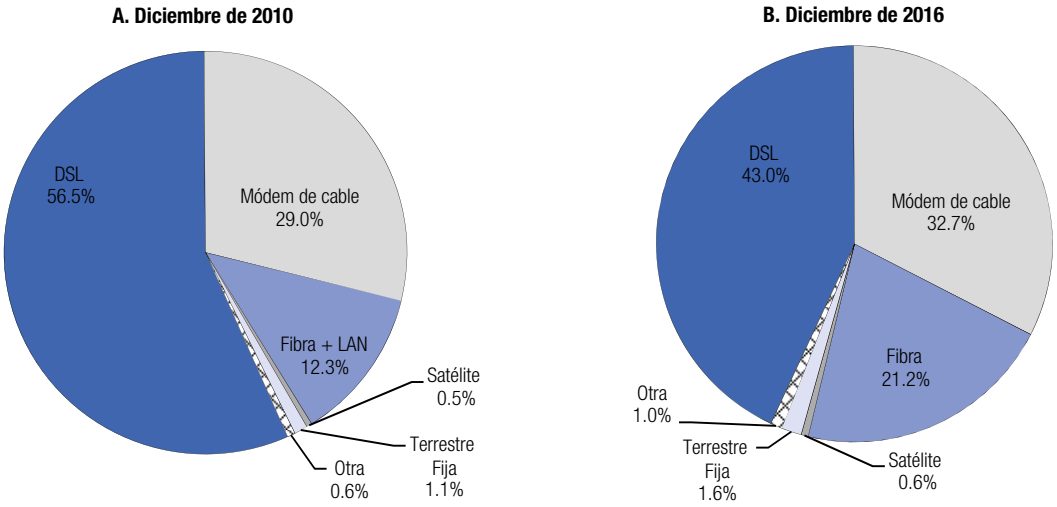
Además de ofrecer múltiples conexiones de 1 Gbps, el método de MyRepublic para garantizar la calidad del servicio se basa en escoger entre los diferentes tipos de tráfico en la asignación de prioridad en la transmisión. Algunos sugieren que esta oferta estaría en contra de las reglas de imparcialidad de la neutralidad de la red en algunos otros países. Un aspecto adicional notable de los desarrollos en Singapur son los planes de suscripción dirigidos a usuarios que desean tener conexiones de 1 Gbps priorizadas para jugar. Si un usuario cree que la latencia es crítica para su experiencia de juego en línea, puede optar por el plan "GAMER" de MyRepublic, el cual le permite solicitar enrutamiento personalizado con el objetivo de optimizar el rendimiento de un juego individual. Las características tales como el enrutamiento personalizado generalmente se pueden encontrar únicamente en planes de negocios con acuerdos de nivel de servicio específicos, no en planes residenciales.

El problema para los responsables de realizar las políticas y los reguladores es no preguntar por qué los usuarios necesitarían una conexión de 1 Gbps, por qué necesitarían dos de esas conexiones en diferentes habitaciones de una residencia, o por qué algunos pagarían más para que una de esas conexiones se optimice para lo que ellos ven como una ventaja en el juego. La demanda del mercado en la forma en que se utilizan las conexiones de banda ancha y lo que estimula una mayor adopción y utilidad evoluciona rápidamente. El desafío para los responsables de realizar las políticas y los reguladores es garantizar

que el mercado responda a tal demanda garantizando la competencia entre proveedores de infraestructura de extremo a extremo, o que los proveedores mayoristas maximicen la capacidad de los minoristas para responder a esa demanda de la misma manera que los proveedores de extremo a extremo en un mercado competitivo. Esto se encuentra en un ambiente sujeto a cambios constantes en las tecnologías de acceso.

La DSL ahora representa el 43% de las suscripciones de banda ancha fija, ya que continúa siendo reemplazada gradualmente por la fibra, que ahora representa el 21.2% de las suscripciones, un aumento del 12.3% en diciembre de 2010 (Figura 3.31). El cable (32.7%) conformó la mayor parte del resto. Japón, Corea, Letonia y Suecia tienen las mayores participaciones de fibra en banda ancha fija con 74.9%, 74.2%, 62.7% y 55% respectivamente.

Figura 3.31. **Suscripciones de banda ancha fija y móvil, por tecnología, OCDE**



Nota: DSL = línea de suscriptor digital; LAN = red de área local.
Fuente: OECD, "Broadband database", *OCDE Estadísticas de telecomunicaciones e Internet* (base de datos), *www.oecd.org/sti/broadband/oecdbroadbandportal.htm* (consultada en julio de 2017).

StatLink http://dx.doi.org/10.1787/888933585267

Todas las conexiones de banda ancha fija tienen rutas de actualización disponibles para ofrecer la conexión final a los usuarios. Para redes de banda ancha por cable, la tecnología es DOCSIS 3.1, un conjunto de especificaciones que permite hasta 10 Gbps en sentido descendente y 1 Gbps en sentido ascendente, con las primeras ofertas comerciales disponibles a 1 Gbps a través de compañías como Comcast en Estados Unidos para ciudades seleccionadas. Para las líneas históricas de cobre, tecnologías como XG.Fast también han demostrado velocidades de hasta 10 Gbps en laboratorios, aunque las ofertas comerciales de las diversas tecnologías DSL (p. ej., VDSL2) generalmente se ofrecen comercialmente hasta 100 Mbps, como en Australia y Alemania.

Las líneas de cobre se enfrentan a dos limitaciones principales al proporcionar acceso de banda ancha. La primera es que las velocidades disminuyen con la distancia debido a la atenuación de la señal; la segunda es la interferencia entre diferentes líneas de cobre en un paquete. Lo que hace una tecnología llamada vectorización es cancelar el ruido entre estas diferentes líneas, permitiendo velocidades más altas. Sin embargo, en lo que se apoyan todas estas tecnologías, ya sea DOCSIS o DSL, es el llevar la conexión por fibra más cerca de las

instalaciones. En la máxima medida, este enfoque lleva la fibra hasta las instalaciones, ya sean ubicaciones comerciales o viviendas residenciales. Esto frecuentemente se denomina fibra hasta el hogar, pero hay muchos puntos a lo largo de una red, como fibra hasta el nodo o fibra hasta el gabinete. Si bien distintos operadores están siguiendo diferentes arquitecturas de red dependiendo de una variedad de factores y pueden no estar de acuerdo con respecto a en qué punto utilizar fibra en una red dada, ellos son uniformes al desplegar fibra más profundamente en su red. Esta es la razón por la cual cualquier despliegue de fibra se considera como "a prueba de futuro", ya que, sin embargo, las conexiones finales evolucionan y se necesita fibra para garantizar una retroalimentación efectiva. Esto incluye redes fijas inalámbricas y móviles. La cuestión clave para los responsables de realizar las políticas es no ser preceptivo en la elección de la tecnología, sino garantizar que cualquier elección tecnológica implique competencia suficiente y un camino para la innovación impulsada por la demanda. En países con competencia de red de extremo a extremo esto implica tener suficiente competencia en infraestructura de línea fija, en tanto que para las redes que dependen del acceso regulado implica que los mayoristas no puedan reprimir la competencia o la innovación entre los proveedores minoristas.

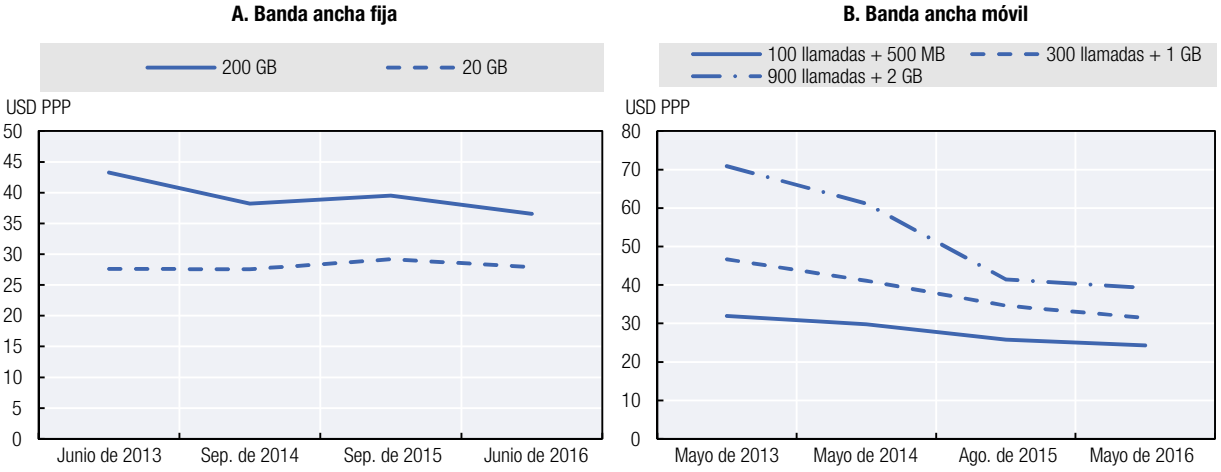
Precios

Entre 2013 y 2016, los precios promedio en toda la OCDE disminuyeron tanto para el acceso de banda ancha fija como móvil (Figura 3.32). Esto se basa en una comparación en el tiempo de los promedios de las canastas de comparación de precios específicas de la OCDE para los servicios de telecomunicaciones. Las canastas están diseñadas para proporcionar un panorama de los precios en un momento dado en lugar de como una serie. En consecuencia, el plan de menor costo se selecciona en cualquier momento y puede tener características diferentes de los planes anteriores (p. ej., mayor velocidad o mayor cantidad de datos). Dejando de lado esta advertencia, no es menos digno de mención un promedio para todos los países de la OCDE como un indicador de tendencias probables, aunque todas las canastas están disponibles en línea y proporcionan un conjunto más preciso de indicadores para cualquier país en relación con sus similares.

La tendencia común entre los servicios de banda ancha fijos y móviles es los precios más bajos por los datos, y los planes con mayores volúmenes obtienen los mayores beneficios. Esto se refleja en el precio relativamente constante para un plan de banda ancha fijo con un uso bajo de 20 GB por mes. En contraste, el promedio de planes con 200 GB disminuyó 15.4%, de USD $43.25 a USD $36.57, en paridad de poder adquisitivo, entre junio de 2013 y junio de 2016. Los precios de banda ancha móvil han disminuido también, con las mayores disminuciones asociadas con mayores volúmenes. Un usuario móvil con un plan de 2 GB gastó USD $70.88 en mayo de 2013, pero se redujo a USD $39.28, en paridad de poder adquisitivo, en mayo de 2016. Durante ese período, en todos los patrones de uso, hubo las siguientes reducciones: alrededor del 44.5% para planes de 2 GB, 32.6% para 1 GB y 23.9% para 500 Megabytes (MB).

Si bien los precios unitarios están disminuyendo, por supuesto que no todos los usuarios están pagando menos, porque es posible que prefieran pagar la misma cantidad que antes por planes con mayores cantidades de datos incluidos, velocidades más altas, etc. En los mercados móviles, donde los precios han disminuido más, implica una mayor competencia en algunos países, pero también el hecho de que las asignaciones de datos están cambiando en respuesta a una mayor demanda. Estos factores se consideran en la siguiente sección para los mercados móviles en relación con la tecnología, la velocidad y los precios.

Figura 3.32. **Tendencias de la OCDE en los precios de banda ancha fija y móvil, 2013-16**



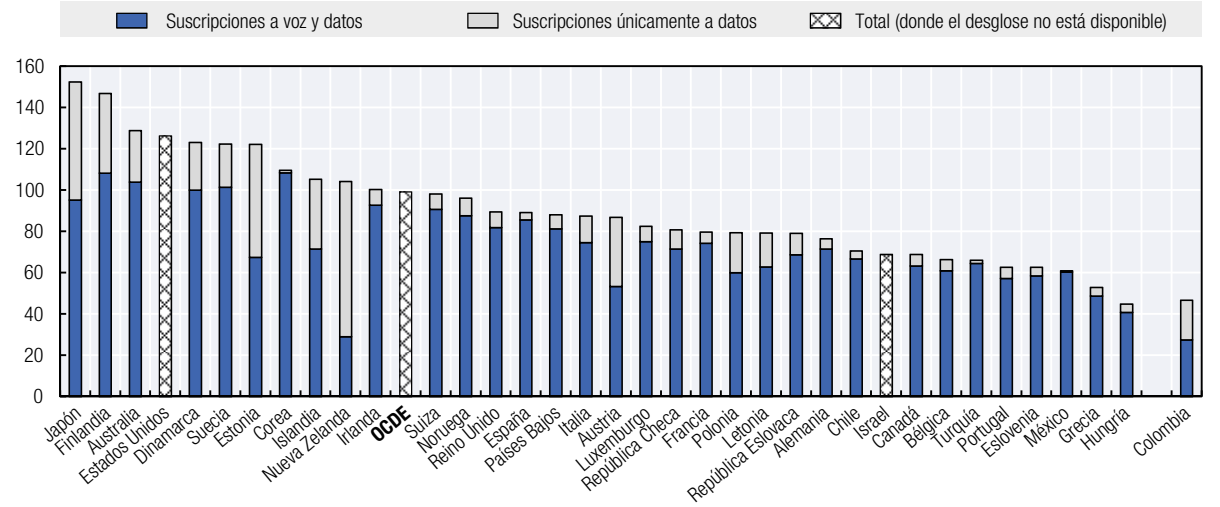
Nota: PPP = Paridad de poder adquisitivo; GB = Gigabyte; MB = Megabyte.
Fuente: Strategy Analytics Ltc. Datos del mercado de tarifas y benchmarking de Teligen utilizando la metodología de la OCDE, *https://www.strategyanalytics.com/access-services/networks/tariffs---mobile-and-fixed#.WUfZ7m997IU*.

StatLink http://dx.doi.org/10.1787/888933585286

Las suscripciones de banda ancha móvil están a un nuevo nivel

Para diciembre de 2016, la penetración de banda ancha móvil en el área de la OCDE había aumentado a 99.3%, lo que significa que había casi una suscripción de banda ancha móvil de alta velocidad por cada habitante (Figura 3.33). Esto representa una tasa de penetración de 91% en diciembre de 2015. En diciembre de 2016, la adición de 113 millones de nuevas suscripciones de banda ancha móvil en los países de la OCDE dio como resultado un aumento interanual del 10%, impulsado por el crecimiento continuo en el uso de teléfonos inteligentes y tabletas, elevando el total de la OCDE a 1.275 mil millones de suscripciones para una población de 1.280 mil millones de personas.

Figura 3.33. **Suscripciones de banda ancha móvil por cada 100 habitantes, diciembre de 2016**



Fuente: OECD, "Broadband database", *OCDE Estadísticas de telecomunicaciones e Internet* (base de datos), *www.oecd.org/sti/broadband/oecdbroadbandportal.htm* (consultada en julio de 2017).

StatLink http://dx.doi.org/10.1787/888933585305

Los datos de los 35 países de la OCDE muestran que entre diciembre de 2014 y diciembre de 2016, Japón superó a Finlandia como líder de penetración de banda ancha móvil con una tasa de penetración del 152% frente al 147% en Finlandia. Estados Unidos ha pasado del octavo al cuarto lugar, lo que refleja una demanda creciente de video móvil y datos en general, y ofertas cada vez más competitivas en ese segmento.

Velocidad y tecnología

Por conveniencia, las diferentes generaciones de redes móviles con frecuencia se denominan 2G, 3G y 4G, a pesar de que ha habido una gama de diferentes tecnologías asociadas con su evolución. Las tres generaciones están en uso hoy en día, aunque después de más de dos décadas de servicio, las primeras redes 2G GSM están comenzando a desconectarse. Telstra en Australia y AT&T en los Estados Unidos desconectaron sus redes 2G en 2016. En tanto, Singapur apagó todas las redes 2G al mismo tiempo en abril de 2017. Una gama de operadores GSM ha anunciado que esto va a producirse en sus redes 2G de 2018 a 2021, p. ej., en países como Canadá y Suiza.

Los consumidores han avanzado mucho hacia los servicios 3G y 4G gracias a la popularidad de los teléfonos inteligentes, pero las redes 2G todavía son ampliamente utilizadas por las comunicaciones M2M. Esto se debe a varios motivos, incluyendo el menor costo de los equipos 2G (es decir, los módems) y la menor necesidad de uso de datos y velocidad para algunas aplicaciones M2M, así como la longevidad de los dispositivos (p. ej., los consumidores pueden cambiar de aparato telefónico cada dos años más o menos, en tanto que los equipos M2M pueden utilizarse durante una década o más). Mientras tanto, la cantidad de torres móviles que brindan cobertura 4G continúa aumentando en los países de la OCDE en comparación con aquellos que solo brindan cobertura 3G. Al mismo tiempo en 2016 comenzaron las primeras pruebas de las llamadas redes 5G, aunque aún no se ha acordado un estándar.

En muchos sentidos, las redes 4G o, para ser más precisos, Long-term Evolution (LTE) networks, representan un cambio importante en las tecnologías porque fueron las primeras redes móviles diseñadas para un sistema basado en IP, con una latencia de transferencia significativamente reducida en comparación con la arquitectura 3G. Los planes para las redes 5G apuntan a optimizar aún más las capacidades para la transferencia de datos, y aunque los estándares aún no están acordados, la experiencia demuestra que algunos operadores lanzarán servicios antes de que se alcancen dichos acuerdos, para buscar una ventaja competitiva y satisfacer la creciente demanda. Una característica probable de las redes 5G es el uso de celdas más pequeñas y, de manera similar a los servicios 4G, la necesidad de mejorar las capacidades de conexión sobre las redes fijas para descargar el tráfico.

Precios

Mientras que las reducciones en las tarifas a veces se describen en los medios como una "guerra de precios", en el sector móvil también pueden representar cambios más fundamentales en un mercado caracterizado por cambios tecnológicos y comerciales, así como la evolución de la demanda del consumidor. La entrada de un nuevo operador de red móvil ("Movil Network Operator", MNO) o un cambio en la estrategia de un jugador existente determinado a ganar participaciones de mercado, casi siempre implica un cambio en los precios diseñado para atraer a una mayor proporción de clientes. En los mercados móviles actuales, los cuales se caracterizan por fuerzas observadas anteriormente en los mercados fijos, a medida que convergieron con Internet, esto se reflejó en un alejamiento de los precios con base principalmente en telefonía a unos con base en el uso de datos.

El precio de los servicios 4G frecuentemente difiere mucho del de 3G, aprovechando la arquitectura diseñada para el tráfico basado en IP. En Francia, por ejemplo, desde 2015 Iliad Free Mobile ofrece 3 GB de datos 3G por mes, pero 50 GB de datos 4G en una sola suscripción. En otras palabras, a medida que la cobertura 4G se expande, también lo hace la oportunidad de usar una mayor cantidad de datos disponible por el mismo precio. En otros países, los mismos elementos son evidentes en diferentes aspectos de las tarifas, pero se pueden resumir como una tendencia a alejarse del cobro separado por voz y texto (es decir, simplemente se incluyen como una parte no medida de un paquete), y dependen de precios que reflejan el uso de datos. En otras palabras, si 2G y 3G se optimizaran para voz y 4G para datos, los cambios observados en un número creciente de países no serían tantas "guerras de precios", a medida que se refleje más una combinación de cambios en el mercado que no vuelvan a la misma situación anterior.

A pesar de que frecuentemente se ha dicho que hubo una tendencia a alejarse de las ofertas ilimitadas de datos para el servicio móvil, luego del fuerte aumento en el uso de teléfonos inteligentes nunca fueron muy frecuentes en todos los países de la OCDE. Los Estados Unidos fueron de alguna forma una excepción, ya que algunos operadores retuvieron planes de uso ilimitado, en tanto que otros dejaron de utilizarlos en la era 3G. Sin embargo, la introducción de los servicios 4G se ha caracterizado por ofertas ilimitadas de datos con discriminación de precios realizada por velocidades. En los Estados Unidos, por ejemplo, esto ha sido logrado por compañías como Sprint y T-Mobile, que a veces ofrecen velocidades para la calidad de video en definición estándar o por un pago adicional en alta definición. Entre una serie de operadores en otros países, como Finlandia y Suiza, los usuarios seleccionan la velocidad para todos los servicios, pero no tienen límite en el uso de datos.

En Finlandia, Elisa ofrece velocidades publicadas escalonadas para servicios 4G a 50 Mbps, 100 Mbps y 300 Mbps, y servicios 3G a 120 kilobits por segundo (2017). Todas las ofertas de Elisa y las de otros operadores en Finlandia incluyen el uso ilimitado de datos. En tanto, en Suiza, Swisscom introdujo planes de datos ilimitados en 2012 cuando lanzó 4G. Swisscom ofrece velocidades que comienzan a 1 Mbps, 10 Mbps y 50 Mbps, después de lo cual las ofertas se anuncian a "la más alta velocidad". Mientras tanto, otros operadores en el mercado suizo ofrecen una combinación de ofertas de datos ilimitados y escalonados, a la misma velocidad de 4G, al igual que los operadores en Letonia. Una diferencia adicional en el mercado de Letonia es el uso de una combinación de ofertas ilimitadas, como una de Bite, un operador en ese país, por USD $18.57 y una suscripción en paquete al servicio de música de Deezer. Las capas con niveles restringidos de uso, por otro lado, incorporan el uso de datos de "calificación cero" para servicios como Facebook y WhatsApp.

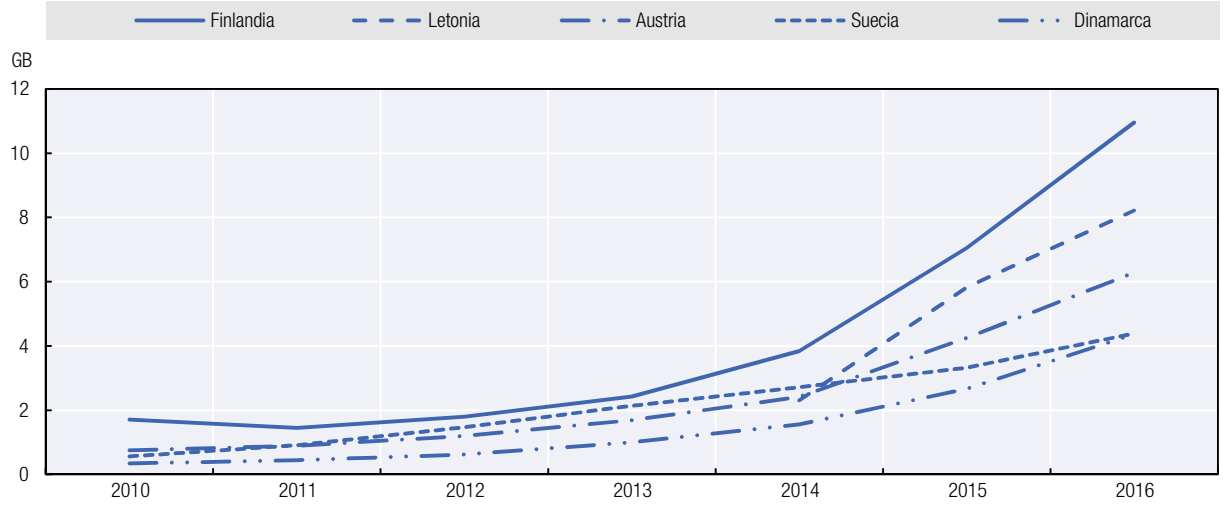
Si bien la fijación de precios escalonados de los datos sigue siendo más frecuente que la fijación de precios escalonados de la velocidad, generalmente hay un aumento en el tamaño de los límites de datos en toda la OCDE. Esto está contribuyendo a un mayor uso de datos, con Finlandia y Letonia liderando el camino (Figura 3.34). El uso promedio de datos por suscripción en Finlandia fue de 11 GB por mes en 2016, frente a los 7 GB del año anterior (Figura 3.35). Mientras tanto, la introducción de ofertas ilimitadas en Letonia se asoció con un aumento de 8.2 GB en promedio por mes en 2016 de 5.8 GB en 2015. En todos los países disponibles de la OCDE, la cantidad de datos móviles aumentó de 18,000 petabytes (PB) a 27,500 PB, un aumento del 52% entre 2015 y 2016. Este indicador no incluye el uso de Wi-Fi de dispositivos como teléfonos inteligentes, que constituye el uso predominante de datos para muchos usuarios.

Sustitución: ¿ya llegamos?

Si bien el aumento en el uso de datos móviles es común en todos los países, el hecho de que Finlandia tuviera los niveles más altos de uso y que también haya observado disminuciones en la banda ancha fija en 2016 es notable. Esto plantea la pregunta de si las redes móviles han llegado al momento crítico en el que algunos usuarios abandonen sus líneas de banda ancha fija. La competencia entre fija y móvil no requiere que los dos servicios sean sustitutos perfectos para todos los clientes. No obstante, si bien es cierto que hay una sustitución de servicios entre las suscripciones fijas y móviles, como la telefonía, las limitaciones de capacidad en términos de espectro y conexión hasta la fecha significa que muchos usuarios las consideran en gran medida complementarias para el acceso a Internet. Con el tiempo, esto puede cambiar para algunos usuarios, como parece ser el caso en Finlandia, si las ofertas de datos ilimitados aumentan en otros países. Por otra parte, el hecho de que Suiza todavía experimente un aumento en las conexiones de banda ancha fija también sugiere que las redes fijas pueden aprovechar las mayores velocidades posibles para retener e incrementar las suscripciones.

Figura 3.34. **Los cinco países principales en el uso de datos móviles por suscripción de banda ancha móvil**

Gigabytes por mes



Nota: GB = Gigabyte.

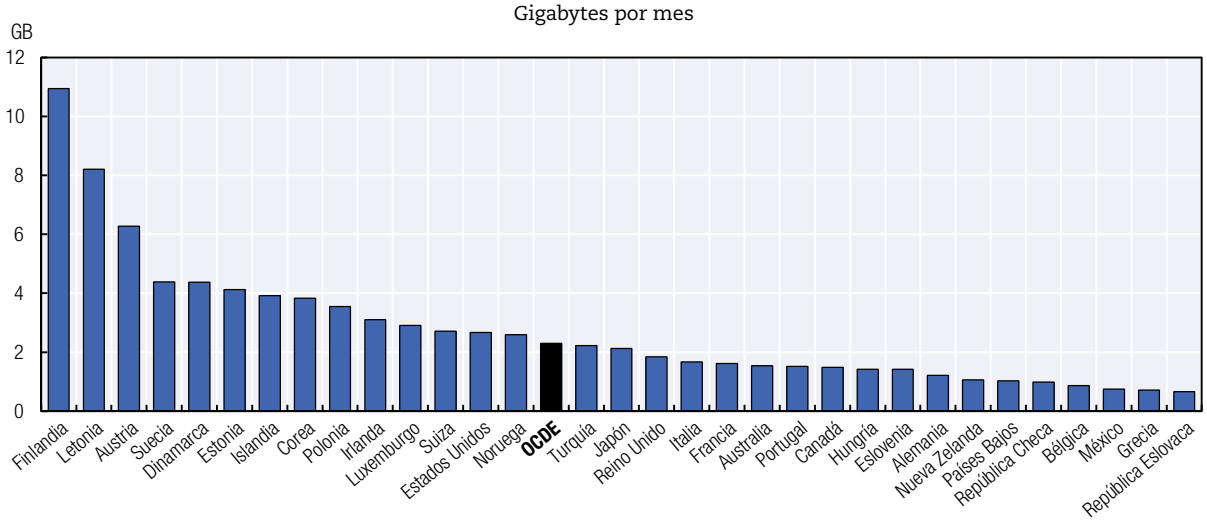
Fuente: OECD, "Broadband database", *OCDE Estadísticas de telecomunicaciones e Internet* (base de datos), *www.oecd.org/sti/broadband/oecdbroadbandportal.htm* (consultada en julio de 2017).

StatLink http://dx.doi.org/10.1787/888933585324

Es importante precisar que, en lo que respecta a las redes, los servicios fijos y móviles son definitivamente complementarios. La difusión de Wi-Fi significa que la mayoría de los usuarios en los países de la OCDE están conectados a esta tecnología durante más de la mitad de su día y descargan muchos más datos a través de Wi-Fi que en las redes celulares. Además, la descarga de este tráfico mejora el rendimiento del acceso celular para otros usuarios porque las redes fijas están haciendo el "trabajo pesado". Habiendo dicho esto, el efecto de sustitución puede ser mayor en países sin una alta penetración de banda ancha fija. En la India, según OpenSignal, los usuarios de teléfonos inteligentes están conectados a Wi-Fi durante menos de una quinta parte del tiempo (18.4%) y en Myanmar es menos de una sexta parte (14.6%) (2017). Este es un motivo por el cual las velocidades promedio son mucho más bajas en estos países que en los países de la OCDE.

Figura 3.35. **Uso de datos móviles por suscripción de banda ancha móvil, 2016**

Gigabytes por mes



Nota: GB = Gigabyte.

Fuente: OECD, "Broadband database", *OCDE Estadísticas de telecomunicaciones e Internet* (base de datos), *www.oecd.org/sti/broadband/oecdbroadbandportal.htm* (consultada en julio de 2017).

StatLink *http://dx.doi.org/10.1787/888933585343*

En los países emergentes, la sustitución entre redes móviles y fijas ha tomado una forma diferente a la de los países de la OCDE. Donde hay redes fijas menos desarrolladas, los usuarios por supuesto han optado por las conexiones móviles en lugar de las fijas. En una era de 2G e incluso de 3G, tipificada por voz y SMS en lugar de datos, esta fue una restricción menor respecto a la creciente demanda de datos en redes 4G. Hoy, sin embargo, cuando una compañía como Reliance lanza una red 4G en la India, señala el establecimiento de puntos de conexión Wi-Fi como parte integral de su planeación. Esto asegura que el uso de Wi-Fi sea parte de sus planes tarifarios y que los usuarios se puedan trasladar sin problemas de celular a Wi-Fi para garantizar que la mayor cantidad de tráfico se descargue en redes fijas (Recuadro 3.1).

Recuadro 3.1. **Tele2 y Reliance Jio**

La mayoría de los operadores móviles comenzaron con redes 2G, algunos con 3G y recientemente algunos con 4G como su primer despliegue. En 2015, el primer nuevo participante que comenzó con 4G sin una red heredada fue Tele2 en Holanda. Alrededor del 92% de la población estaba cubierta al momento del lanzamiento holandés de Tele2. Sin embargo, Tele2 utilizó la red de T-Mobile NLs 2G/3G para aumentar la cobertura y manejar datos 2G/3G en situaciones donde no había cobertura o donde los dispositivos no admitían datos 4G. Tele2 ha enfrentado algunos desafíos al migrar a una red 4G únicamente. El soporte de voz sobre Long-term Evolution (VoLTE) ha demostrado ser específico del fabricante y del dispositivo, con varios dispositivos 4G que no pueden dar soporte a VoLTE en la red de Tele2. Además, muchos dispositivos volverán al modo 2G/3G en el caso de llamadas de voz o llamadas de emergencia. En septiembre de 2016, Reliance Industries lanzó una red 4G llamada Jio en la India, después de invertir más de 20 mil millones USD, con el objetivo de cubrir el 90% de la población de la India durante 2017.

Recuadro 3.1. **Tele2 y Reliance Jio** (*Cont.*)

Lo que estas dos redes 4G tienen en común es que ingresaron al mercado con ofertas disponibles que solo cobran por datos e incluyen servicios ilimitados de voz y texto. Además, ambas optaron por ofrecer datos a precios más bajos y permitir a los usuarios suscribirse a planes con una mayor cantidad de datos de los que habían estado disponibles anteriormente. Los consumidores en ambos países son usuarios ávidos de Wi-Fi, aunque en promedio los usuarios holandeses están conectados una cantidad mucho mayor de tiempo cada día. Para atender la disponibilidad, Jio planea puntos de conexión Wi-Fi que aprovecharán la extensa red troncal de fibra de Reliance, al igual que su propuesta de ofrecer fibra al servicio doméstico en 100 ciudades a 1 Gigabit por segundo.

El Internet de las Cosas

Ha habido un aumento en el número de suscripciones M2M, lo que refleja el uso de una parte del IoT. En su mayoría, los dispositivos conectados al IoT generarán cantidades de datos menores que el uso tradicional, aunque se espera que haya muchos más dispositivos conectados. Se están implementando rápidamente nuevos tipos de capacidades de red (p. ej., de baja potencia y de área amplia [LPWA]) en todos los países de la OCDE para satisfacer esta demanda. Dicho esto, algunos predicen que el uso de vehículos autónomos genere cantidades mucho mayores de datos, aunque todavía no se sabe cuánto tendrán que transmitir en tiempo real. Independientemente del equilibrio de la demanda entre las transmisiones inmediatas en una carretera y un vehículo que se estaciona, este desarrollo podría tener implicaciones importantes para los requerimientos de infraestructura en el futuro, junto con el desarrollo de redes fijas e inalámbricas.

Las suscripciones de máquina a máquina están aumentando, lo que marca la adopción del Internet de las Cosas

El año 2016 vio un aumento en la solicitud de comunicaciones M2M, con 149 millones de tarjetas M2M SIM en uso a fines de año frente a 108 millones a fines de 2014. Suecia, Nueva Zelanda, Noruega, Finlandia e Italia son los líderes en tarjetas M2M SIM por cada 100 habitantes, con la advertencia de que los datos aún no son totalmente comparables para todos los países. Suecia cuenta con 87 tarjetas M2M SIM por cada 100 habitantes, un nivel mucho más alto que para la mayoría de los demás países de la OCDE que ofrecen datos, aunque no todos estos dispositivos se encuentran en Suecia.

Hay muchos usos para las tarjetas SIM en comunicaciones M2M. A modo de ejemplo, los siguientes párrafos se centran en la industria automotriz. Un vehículo conectado puede tener dos o más tarjetas SIM insertadas por el fabricante, una para telemetría y otra para servicios de entretenimiento. Algunos, como Tesla Motors, han elegido vender vehículos con el uso de la conectividad ofrecida por estas tarjetas SIM incorporadas en el precio de un vehículo. Los usuarios también pueden comprar dispositivos autónomos para cualquier vehículo con un puerto "On-Board Diagnostics II" (OBD-II") como el vendido por la compañía Automatic.[7] En los Estados Unidos, "Automatic pro" se conecta al OBD de cualquier vehículo y tiene un servicio 3G incluido en el precio de compra con conectividad de datos ilimitada durante cinco años. Otros dispositivos que utilizan el puerto OBD y una tarjeta SIM incorporada no solo buscan ofrecer monitoreo para el diagnóstico, sino una gama más amplia de servicios.

Vinli, una compañía que ofrece un dongle que usa el puerto OBD, ofrece una variedad de aplicaciones, desde seguridad hasta entretenimiento y Wi-Fi a bordo.[8] En algunas ciudades de los Estados Unidos, Uber utiliza Vinli para ofrecer Wi-Fi a sus usuarios. El dongle de Vinli conecta el vehículo de un usuario a su teléfono inteligente o computadora y, en los Estados Unidos, ofrece conectividad 4G a través de la tarjeta SIM integrada de T-Mobile, con usuarios que informan velocidades reales de 30 Mbps a 40 Mbps. La fijación de precios tanto para los dispositivos como para el uso de datos depende de los socios de Vinli que ofrecen y distribuyen el producto y el servicio. El envío de datos de Vinli Sync a la nube está incluido en el precio del dispositivo durante los primeros dos años, después del cual tiene una tarifa anual. En 2016, la plataforma de desarrolladores de Vinli tenía más de 2,000 socios y desarrolladores que usaban la plataforma en la nube y el mercado de aplicaciones de Vinli. Los desarrolladores enumeran sus productos en el catálogo de la aplicación Vinli con las aplicaciones disponibles en las tiendas de Apple y Google. En 2016, Vinli comenzó a ofrecer el servicio fuera de los Estados Unidos en asociación con los MNO en esos países.

Algunos MNO han comenzado a vender dongles para usarlos en el OBD con sus tarjetas SIM incorporadas. AT&T, por ejemplo, vende la unidad ZTE Mobley con un contrato de dos años a sus planes DataConnect desde USD $20 por 1 GB o USD $30 por 3 GB (AT&T, 2017).[9] De forma alternativa, el dispositivo se puede agregar a algunos planes de AT&T compartidos, por un cargo por acceso de USD $10 por mes, y se compra sin el contrato de USD $100. No todos los dispositivos usan el OBD para ofrecer Wi-Fi en los vehículos. En el Reino Unido, Three vende dongles para tarjetas SIM con 2 GB de datos por mes por USD $13.23 (GBP 10), que se conectan a través de un puerto USB o enchufes de 12v. Dichos dispositivos tienen como objetivo ofrecer conectividad, pero no diagnósticos del vehículo. En algunos vehículos, los usuarios también tienen la opción de conectar su propio teléfono inteligente y usar sus suscripciones móviles existentes. Estos servicios pueden beneficiarse de las suscripciones que un usuario ya tiene, como la de música, así como la fuerza de la señal potencialmente mejorada utilizando el vehículo como una antena o para hacer llamadas de manos libres. Sin embargo, al igual que los dongles, tales servicios no están integrados de la misma manera que a través de un dispositivo de OBD o tarjetas SIM incorporadas de fábrica.

Los fabricantes de automóviles han desarrollado opciones de conectividad a través de tarjetas SIM incorporadas en sus vehículos. Uno de los primeros fue General Motors (GM), que en sociedad con AT&T ofrece su servicio "OnStar".[10] GM se conecta a través del servicio 4G LTE de AT&T, con una variedad de períodos incluidos para vehículos nuevos o seminuevos para servicios básicos y premium. Después del final de dichos períodos, los usuarios tienen que extender sus suscripciones a través de OnStar o, si son clientes de AT&T, agregar su vehículo a su plan de datos móviles por USD $10 al mes. Otros fabricantes como BMW y Audi también han incorporado tarjetas SIM en sus vehículos y ofrecen servicios en un número cada vez mayor de países con MNO locales.

En octubre de 2015, BMW introdujo una conexión de punto de acceso Wi-Fi para ofrecer hasta diez dispositivos con acceso a Internet. En Alemania, la compañía ofrece servicios a través de Deutsche Telekom y en los Estados Unidos a través de AT&T. El menú "ConnectedDrive" de BMW incluye acceso a la información actual con base en la ubicación, como el clima y las noticias, así como una búsqueda en línea habilitada a través de Google.[11] En la tarjeta SIM del vehículo, sin un teléfono inteligente, se puede acceder directamente a los servicios y características como información sobre estacionamiento y guías de viajes y hoteles. Las aplicaciones de propiedad exclusiva de la tienda de BMW tienen acceso ilimitado a servicios seleccionados o a través del usuario que selecciona una suscripción.

En Alemania, los primeros vehículos de BMW con eSIM virtuales se ofrecieron a mediados de 2016. En el futuro, tales tarjetas SIM pueden permitir a los usuarios cambiar de proveedor, una vez que se hayan finalizado y acordado los estándares. Por el momento, en vehículos de la mayoría de los fabricantes, el enfoque es usar hardware con tarjetas SIM que se sueldan en la plataforma de la radio móvil en la unidad principal del vehículo. Esto significa que los usuarios no tienen una opción de proveedor de SIM cuando compran un vehículo ni pueden cambiar de proveedor.

En los Estados Unidos la tarjeta SIM móvil 3G/4G incorporada de Audi permite que el vehículo acceda a servicios de datos como la navegación a través de Google Earth y Google Street View, así como información sobre la planeación de ruta, carreteras y condiciones de tráfico, y estacionamiento. En especial, los conductores obtienen acceso a sus cuentas de Twitter, correo electrónico y calendario de sus teléfonos inteligentes. Estos son volúmenes de datos ilimitados con respecto a estos servicios, incorporados en el precio de un vehículo por tres años, con planes independientes para Wi-Fi. Los usuarios también pueden usar su propio teléfono inteligente y plan de datos, aunque esto no se beneficia de los servicios no medidos seleccionados de Audi. En la mayoría de los países europeos, cuando los usuarios viajan, el sistema se conecta automáticamente al MNO elegido por Audi, evitando las tarifas de itinerancia. Junto con otros fabricantes como BMW y Toyota, y en cooperación con Deutsche Telekom, Audi está llevando a cabo pruebas para evaluar las capacidades de evolución a largo plazo para vehículos (LTE-V), la versión para vehículos de la tecnología de radio celular 4G LTE (Hammerschmidt, 2016; consulte también Allevin, 2016).

Se espera que los vehículos autónomos conectados generen grandes cantidades de datos inalámbricos

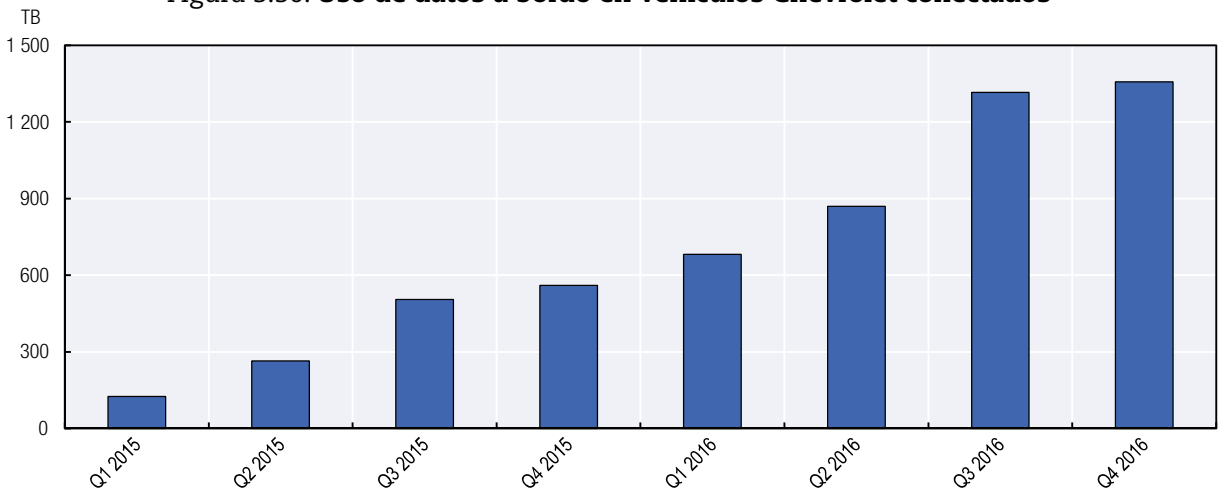
Los automóviles conectados están generando una cantidad creciente de datos. Algunos de estos datos son simplemente usuarios accediendo a servicios de entretenimiento a través de tarjetas SIM integradas, pero estos también incluyen comunicación del IoT entre dispositivos. El dongle de Vinli, por ejemplo, se puede comunicar con el dispositivo Alexa de Amazon para habilitar la funcionalidad de automatización del hogar, al igual que los servicios de los fabricantes de automóviles o los MNO.

Se espera que los vehículos autónomos generen grandes cantidades de datos. Algunos de estos datos se pueden descargar a una conexión fija, como el uso de Wi-Fi cuando se estaciona un vehículo, en tanto que otros datos deben transmitirse en tiempo real. Los datos generados a partir de sensores a bordo de vehículos modernos, por ejemplo, pueden usarse para advertir a otros autos en la carretera sobre posibles peligros.[12] HERE, la compañía en la nube de ubicación abierta, por ejemplo, tiene como objetivo proporcionar datos relevantes a la ubicación para verificar y mejorar mapas y atributos, detectar incidentes en las carreteras con anticipación, y advertir sobre las malas condiciones del camino (p. ej., baches y construcción). Dicha información que señalan será esencial en los vehículos a los que se les da mayor control. HERE, originalmente una compañía estadounidense que ahora está en copropiedad con Audi, BMW y Daimler, ha desarrollado un diseño para un formato de datos universal que permitirá el intercambio estandarizado de datos del vehículo, incluso para vehículos que se conducen por sí mismos (Tipan, 2016). Esto permite el intercambio de tráfico en tiempo real, clima y espacios de estacionamiento en los vehículos de diferentes fabricantes.

Para octubre de 2015, el sitio web de Google para su "automóvil autónomo" dijo que el proyecto había registrado datos de 1.5 millones de millas.[13] La compañía ha recolectado

más de 1.3 mil millones de millas de datos de vehículos equipados con piloto automático que operan bajo diversas condiciones de la carretera y el clima en el mundo (Hull, 2016). Todos los coches Tesla después de los primeros 60,000, tienen hardware de piloto automático y están proporcionando datos de piloto automático a Tesla Motors. Ford Motors dice que sus modelos anteriores generaron 500 MB de datos por hora, pero los modelos actuales pueden superar los 25 GB por hora.[14] Por supuesto, únicamente parte de estos datos se están transmitiendo en tiempo real. Según Chevrolet, sus clientes consumieron más de 5,600 terabytes de datos entre diciembre de 2014 y diciembre de 2016 (Figura 3.36). Con el tiempo se puede esperar que el volumen total de datos aumente a medida que se vendan más vehículos conectados y se desarrollen más aplicaciones, pero también debido a la caída de los precios. En junio de 2016, por ejemplo, Chevrolet redujo el precio mensual de 1 GB por USD $20 a USD $10 y de 20 GB por USD $80 a USD $40.

Figura 3.36. **Uso de datos a bordo en vehículos Chevrolet conectados**



Nota: TB = Terabyte.
Fuente: Chevrolet (2016), "Chevrolet lowers 4G LTE data pricing up to 50 percent", *http://media.chevrolet.com/media/us/en/chevrolet/home.detail.html/content/Pages/news/us/en/2016/jun/0629-onstarData.html*.

StatLink http://dx.doi.org/10.1787/888933585362

Para el futuro, Intel dice que el volumen de datos que comienzan a ser producidos por vehículos semiautónomos sugiere que los coches totalmente autónomos producirán 4,000 GB por día para 2020, o el equivalente del entonces uso diario promedio de 3,000 personas con teléfonos inteligentes. (Waring, 2016a). Una vez más, es necesario señalar que dichos volúmenes de datos no necesariamente se transmitirían en tiempo real a través de las redes celulares, pero aun así recalca la necesidad potencial de nuevos desarrollos en áreas tales como 5G, conexión de fibra, comunicación de vehículo a vehículo de corto alcance y otras tecnologías y precios de datos para el IoT. Además, se debe dar la bienvenida al desarrollo futuro del Protocolo de Internet versión 6 (IPv6) debido al desuso del IPv4.

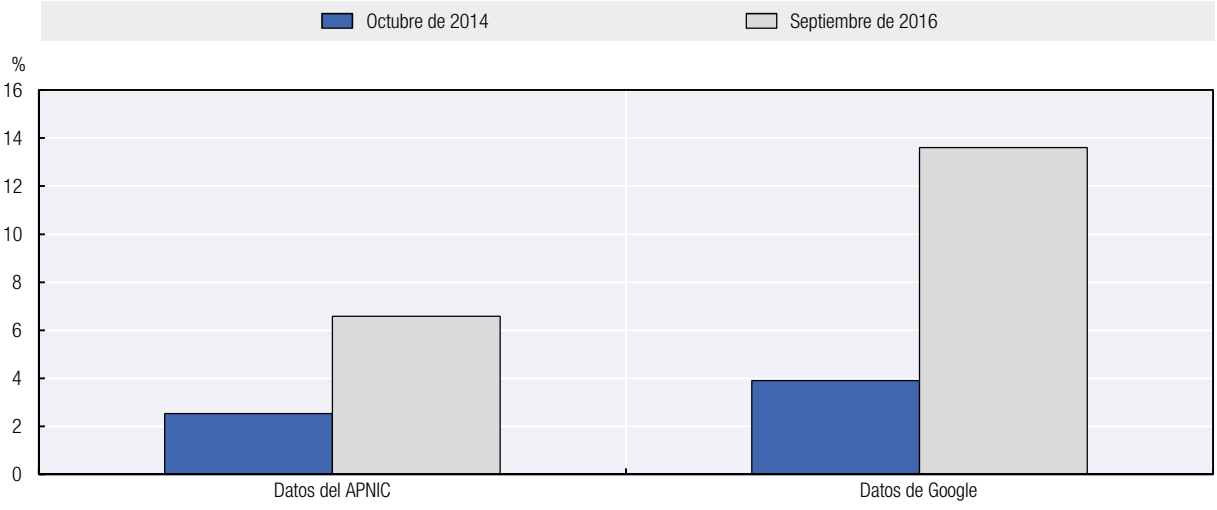
La adopción del Protocolo de Internet versión 6 está avanzando

La medición de un proceso en evolución, como la adopción del IPv6 en todo el mundo, requiere el uso de diferentes metodologías para evaluar diferentes partes de Internet (OCDE, 2014). Su uso ha estado creciendo significativamente en los últimos años, aunque desde una

base muy baja. Aún se pueden observar algunas diferencias, dependiendo de la medición y de la posición estratégica utilizada como las siguientes:

- Los datos del Centro de Información de Redes de Asia-Pacífico que miden la capacidad y preferencia de las redes para usar el IPv6, muestran que la penetración global aumentó de 2.5% a 6.5% entre octubre de 2014 y mediados de septiembre de 2016.
- Las estadísticas del IPv6 de Google, que registran el porcentaje de usuarios que acceden a sus servicios, muestran que el 13.6% de estos usuarios se conectaron a través del IPv6 a mediados de septiembre de 2016, en comparación con el 3.9% de principios de octubre de 2014 (Figura 3.37).
- El porcentaje de redes habilitadas para el IPv6 fue de 26.3% a partir de julio de 2016, según las estimaciones de RIPE NCC que utiliza la tabla del protocolo de puerta de enlace de frontera global, que muestra un aumento del 18.0% en julio de 2014.[15]

Figura 3.37. **Adopción global del IPv6**



Nota: Protocolo de Internet versión 6.
Fuentes: Google (2016), "Per-country IPv6 adoption", *www.google.com/intl/en/ipv6* (consultada en julio de 2016); APNIC (2017), "IPv6 Measurement Maps", *http://stats.labs.apnic.net/ipv6* (consultada en julio de 2017).

StatLink http://dx.doi.org/10.1787/888933585381

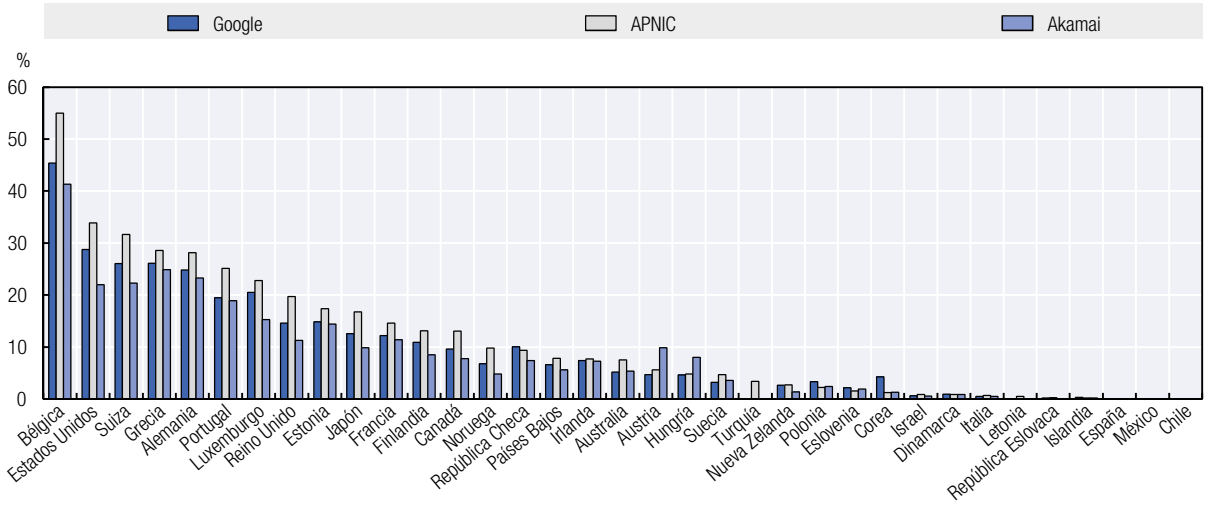
La diferencia observada entre los datos de Google y los del Centro de Información de Redes de Asia-Pacífico (APNIC) probablemente se deba al tipo de medida. Los datos del APNIC muestran la capacidad de las redes para usar el IPv6, mientras que los datos de Google muestran el porcentaje de sistemas finales que pueden hacer una conexión usando el IPv6. A medida que más redes se vuelvan compatibles con el IPv6, los efectos de la red serán visibles en la medición de Google debido a un aumento en el número total de conexiones IPv6 de extremo a extremo realizadas por los usuarios.[16]

Al analizar los datos de los intercambios de Internet, las tendencias de adopción varían mucho en función de los datos utilizados. El tráfico del IPv6 en el intercambio de Internet de Amsterdam (AMS-IX), el segundo punto de intercambio de Internet más grande, representa únicamente el 1.5% del tráfico total combinado del IPv4/IPv6 intercambiado entre las casi 800 redes conectadas.[17] El intercambio de Internet de Londres (LINX), otro importante centro europeo, representa siete veces menos prefijos del IPv6 activos en uno de sus servidores

de rutas.[18] Sin embargo, cuando se analizan las sesiones activas, el número de sesiones del IPv6 representa aproximadamente el 38% de los IPv4/IPv6 combinados, una perspectiva mucho más positiva.[19]

Comparar la adopción del IPv6 por país ofrece un punto de referencia útil para los responsables políticos. En octubre de 2016, Bélgica era el líder de la OCDE en adopción del IPv6 con 45.4%, en gran medida por delante de los Estados Unidos a 28.8%, Grecia a 26.1% y Suiza a 26.1% de acuerdo con los parámetros de Google (Figura 3.38).[20] Los esfuerzos llevados a cabo por gobiernos, instituciones no gubernamentales y la comunidad técnica para acelerar el la adopción, parece haber tenido solo un éxito parcial pues únicamente seis países de la OCDE tenían una penetración de usuarios superior al 20% y diez países de la OCDE aún tenían menos del 1% de penetración en octubre de 2016.

Figura 3.38. **Adopción del IPv6 del país**



Nota: Protocolo de Internet versión 6.

Fuentes: Google (2016), "Per-country IPv6 adoption", *https://www.google.com/intl/en/ipv6* (consultada en julio de 2017); APNIC (2017), "IPv6 Measurement Maps", *http://stats.labs.apnic.net/ipv6* (consultada en julio de 2017); Akamai (2016), "State of the Internet IPv6 adoption: Q1 2016report", *https://www.akamai.com/uk/en/our-thinking/state-of-the-internet-report/state-of-the-internet-ipv6-adoption-visualization.jsp*.

StatLink *http://dx.doi.org/10.1787/888933585400*

El agotamiento del espacio de direcciones del Protocolo de Internet versión 4 sigue siendo un problema

La disminución del espacio de direcciones IP sigue siendo un tema relevante a medida que los registros regionales de Internet continúan agotándose en los bloques del IPv4. El agotamiento de reservas de direcciones del Registro Americano de Números de Información para uso general a finales de septiembre de 2015 siguió al agotamiento de los recursos de los demás registros: APNIC en abril de 2011, RIPE NCC en septiembre de 2012 y LACNIC en junio de 2014. El Centro de Información de Redes Africano es el único registro con direcciones de uso general que queda y se espera que su reserva restante se agote en julio de 2018, suponiendo que los niveles de demanda en esa región continúen en sus niveles actuales.

Con un espacio de direcciones del IPv4 casi agotado, surgen otras áreas de interés para la industria y la comunidad de investigación. Uno puede comprender mejor cómo se usa el espacio de direcciones del IPv4 y sus implicaciones para las prácticas operativas y las decisiones de gobierno.

Un estudio reciente de medición argumenta que un conteo simple de direcciones no captura la situación cada vez más compleja del uso del espacio de direcciones del IPv4 (Richter et al., 2016). El estudio contó 1.2 mil millones de direcciones de IPv4 activas y globalmente únicas, más que cualquier otra estimación previa. Los datos muestran que el conjunto de direcciones IP activas varía hasta un 25% en el transcurso de un año. El estudio presentó implicaciones para varias partes interesadas. Para la comunidad de medición, los resultados muestran que las mediciones activas remotas son insuficientes para un censo de IP, particularmente en la definición del nivel de IP. Para fines de gestión de Internet, los autores sugieren que el uso de parámetros que proporcionen información sobre la utilización real del espacio de direcciones del IPv4 pueda respaldar a los órganos de gobierno, como los Registros Regionales de Internet, para determinar el cumplimiento de sus respectivas políticas de transferencia. Los profesionales en gestión de redes podrían obtener mejores conocimientos sobre sus prácticas de asignación del IPv4 y lograr resultados más eficientes. Finalmente, los profesionales de seguridad podrían tomar decisiones más informadas y ajustar mejor los controles de acceso basados en el host y los mecanismos de reputación del host.[21]

La conectividad del Internet de las Cosas se puede proporcionar a través de diferentes opciones inalámbricas

El IoT tiene una cantidad de opciones inalámbricas existentes y emergentes para proporcionar conectividad. Una es el uso de las tecnologías de comunicación de LPWA utilizando espectro sin licencia. De forma alternativa, las tecnologías estandarizadas de LPWA para operadores móviles que utilizan espectro con licencia están siendo desarrolladas por el Proyecto Asociación de Tercera Generación ("3rd Generation Partnership Project") y se espera que estén disponibles comercialmente en 2017. Esta tecnología está diseñada para redes M2M, destinadas a interconectar dispositivos con conectividad de ancho de banda bajo, mejorando rango y eficiencia energética.

Los proponentes dicen que las tecnologías de red de LPWA pueden eliminar de forma efectiva barreras significativas para el desarrollo de aplicaciones del IoT que no requieren redes de baja latencia, en particular relacionadas con los costos de los dispositivos, el consumo de energía y los costos de implementación de la red. Dentro de este enfoque, la capacidad de usar bandas sin licencia, como la ISM 868-902 Megahertz (MHz) en Europa y América del Norte, y una creciente demanda de aplicaciones de baja potencia para el IoT han impulsado el desarrollo de dos principales sistemas de tecnologías de LPWA competidoras: Sigfox y LoRa.

Sigfox, una compañía con sede en Francia, fue fundada en 2009 y fue pionera en el uso de tecnología de banda ultra delgada de tipo celular. Como la infraestructura de Sigfox es independiente de los operadores de telecomunicaciones existentes, la expansión de su red requiere el desarrollo de alianzas con proveedores locales de tecnología. En marzo de 2017, Sigfox operaba en 32 países, con planes de ampliar su alcance a 60 países para 2018 (Sigfox, 2017). El total fue invertido en la puesta en servicio a finales de 2016 y la compañía anunció una asociación con Telefónica en marzo de 2017 (Sigfox, 2017) La compañía, junto con sus socios, tenía cobertura nacional en países como Francia, Irlanda, Luxemburgo, Países Bajos, Portugal y España.

LoRa Alliance se estableció para promover el protocolo LoRa (LoRaWAN) como un estándar global abierto para conectividad del IoT segura y de grado operador. Un programa de certificación para fabricantes de dispositivos tiene como objetivo garantizar el cumplimiento y la interoperabilidad entre los operadores, uno de los principales desafíos para establecer un IoT global. Países Bajos, Suiza y Corea fueron los primeros tres países con

cobertura de LoRaWAN en todo el país, según lo anunciado por KPN, Swisscom y SK Telecom respectivamente entre marzo y julio de 2016. En Países Bajos, al momento del lanzamiento nacional, KPN ya había contratado 1.5 millones de dispositivos para conectarse a su red a consecuencia de la popularidad del servicio en sus ubicaciones iniciales en Rotterdam y La Haya (KPN, 2016). Mientras tanto, en Corea, SK Telecom anunció que invertiría $90 millones de USD en infraestructura LoRa y espera conectar 4 millones de dispositivos de IoT para fines de 2017 (Waring, 2016b). Por su parte, Swisscom apunta a que su red LoRa ofrezca un 80% de cobertura al aire libre, así como una cobertura interior ligera en ciudades seleccionadas, como Zúrich, Ginebra, Lausana y muchas otras.

Los proponentes dicen que las redes LoRa son una solución de conectividad muy rentable, en particular para los MNO públicos que buscan complementar su oferta actual de productos M2M utilizando redes móviles 2G, 3G y 4G. Las torres de transmisión existentes se pueden actualizar con equipos LoRa certificados (antena y puerta de enlace), creando una nueva solución de conectividad para aplicaciones basadas en sensores. Las características de largo alcance y penetración de la banda de 900 MHz permiten rangos de 2 km (km) a 5 km por antena en entornos urbanos densos y hasta 15 km en áreas suburbanas al aire libre. Según LoRa Alliance, su protocolo ofrece muchos beneficios sobre las tecnologías de la competencia, como la bidireccionalidad, la seguridad, la movilidad para el seguimiento de activos y localización precisa (Lora Alliance, 2017).

Enfoques iniciales de precios de baja potencia y área amplia

A medida que el mercado para la conectividad del IoT crece, los operadores de redes están desarrollando nuevos enfoques para tarifas más adecuadas a las demandas del mercado. En muchos sentidos, la experimentación que se ve en las primeras implementaciones refleja la de cualquier red nueva. Las ofertas comerciales y los planes de precios para los dispositivos conectados que utilizan redes LPWA varían significativamente, incluso cuando los operadores utilizan la misma tecnología subyacente. En el caso de Sigfox, una indicación de costos proporcionada en medios especializados apuntaba a USD $1 por dispositivo, por año, para contratos con 50,000 o más dispositivos (Shankland, 2016). Mientras tanto, otros operadores están siguiendo otros enfoques en Corea y Suiza (Tabla 3.1).

Tabla 3.1. **Ofertas comerciales y planes de precios para redes de baja potencia y de gran amplitud**

SK Telecom (Corea)			Swisscom (Suiza)	
Plan de precios	**Límite de datos[1]**	**Tarifa plana mensual**	**Paquete de servicio LPN por dispositivo**	**Número de mensajes por día[2]**
Banda IoT 35	100 kB	USD $0.30	XS	2/1
Banda IoT 50	500 kB	USD $0.43	S	4/1
Banda IoT 70	3 MB	USD $0.61	M	24/2
Banda IoT 100	10 MB	USD $0.87	L	48/4
Banda IoT 150	50 MB	USD $1.31	XL	96/9
Banda IoT 200	100 MB	USD $1.75	XXL	144/14

1. El uso de datos que exceda la asignación de datos provista se cobrará a 0.005 KRW por 0.5 kB.
2. Uplink/downlink.

Nota: IoT = Internet de las Cosas; kB = kilobyte; MB = Megabyte.

Fuentes: SK Telecom (2016), "SK Telecom commercializes nationwide LoRa network for IoT", *www.sktelecom.com/en/press/detail.do?idx=1172*; Swisscom (2017), "Low power network product and service overview", *http://lpn.swisscom. ch/e/our-offering* (consultada el 22 de marzo de 2017).

En Corea, SK Telecom ofrece seis planes de precios diferentes que incluyen un límite de datos a una tarifa plana mensual. El plan de menor costo, Banda IoT 35, ofrece 100 kilobytes de límite de datos a aproximadamente USD $0.30 por mes. Para las aplicaciones con mayor uso de datos, los planes incluyen Banda IoT 100 para 10 MB a USD $0.87 por mes y Banda IoT 200 para 100 MB a aproximadamente USD $1.75 por mes (SK Telecom, 2016). Los servicios LoRa de SK Telecom cuestan solo una décima parte de sus servicios de IoT basados en LTE y se ofrecen amplias tarifas de descuento a clientes de negocios, dependiendo de la duración de su contrato y el número de líneas contratadas.

En Suiza, los planes de conectividad LPN de Swisscom están diseñados como un servicio de paquete por dispositivo. En lugar de un límite de datos, el paquete incluye un número de mensajes uplink y downlink por día. El paquete más pequeño (XS) permite 2 mensajes uplink y 1 mensaje downlink, el paquete M viene con 24/2 mensajes, y el plan más amplio (XXL) incluye 144 mensajes uplink y 14 mensajes downlink (Swisscom, 2017).

Roaming global para el Internet de las Cosas

Antes de que las especificaciones de LPWA se incluyan en los estándares del "3rd Generation Partnership Project" (Proyecto Asociación de Tercera Generación) usados por la industria móvil, varios actores de conectividad han anunciado su interés en establecer un sistema de roaming global basado en LoRa (Yoon, 2016). Uno de estos sistemas permitiría que los dispositivos finales LoRaWAN se implementen en múltiples redes y se muevan de una red a otra, independientemente de la infraestructura de red o el operador. Para que se implemente un sistema de roaming internacional de este tipo, los operadores de redes LoRa necesitarían negociar acuerdos de roaming, como lo ha hecho la industria móvil durante dos décadas.

Notas

1. LTE-M es una de una serie de tecnologías de baja potencia y de área amplia pensada para proporcionar conectividad a dispositivos M2M o IoT. Tiene la capacidad de expandir el rango de redes móviles LTE (4G) existentes.
2. China: Oficina Nacional de Estadísticas de China (NBS), *http://data.stats.gov.cn/english/easyquery.htm?cn=A01* (consultada en Marzo de 2017); Japón: Ministerio de Economía, Comercio e Industria, *www.meti.go.jp/english/statistics/tyo/iip/index.html* (consultada en marzo de 2017); Corea: Estadísticas de Corea, *http://kosis.kr/eng/statisticsList/statisticsList_01List.jsp?vwcd=MT_ETITLE&parentId=I* (consultada en marzo de 2017); China Taipéi: Departamento de Estadística, MOEA *www.moea.gov.tw/MNS/dos_e/home/Home.aspx* (consultada en Marzo de 2017); Estados Unidos: Banco de la Reserva Federal *https://www.federalreserve.gov/datadownload/Choose.aspx?rel=G17* (consultada en marzo de 2017).
3. La facturación equivale al valor total de las facturas correspondientes a las ventas en el mercado de productos o servicios suministrados a terceros, incluyendo los aranceles e impuestos (excepto el impuesto al valor agregado) y todos los demás cargos transferidos al cliente.
4. China: Oficina Nacional de Estadísticas de China (NBS), *http://data.stats.gov.cn/english/easyquery.htm?cn=A01* (consultada en marzo del 2017); Japón: Ministerio de Economía, Comercio e Industria, *www.meti.go.jp/english/statistics/tyo/sanzi/* (consultada en marzo de 2017); Corea: Estadística Corea *http://kosis.kr/eng/statisticsList/statisticsList_01List.jsp?vwcd=MT_ETITLE&parentId=I* (consultada en marzo de 2017); China Taipéi: Servicios de información, profesionales y técnicos, encuesta de alquiler y arrendamiento, Departamento de Estadística, Ministerio de Asuntos Económicos, *http://www.moea.gov.tw/MNS/dos_e/content/SubMenu.aspx?menu_id=9528* (consultada en marzo de 2017).
5. Los datos globales se calculan sumando todas las exportaciones de TIC informadas de todos los países declarantes en la base de datos BTDIxE. Exportaciones en términos brutos, es decir, no se realizaron ajustes para la reimportación/reexportación.

6. Las importaciones mundiales se calculan sumando todas las importaciones de TIC informadas de todos los países declarantes en la base de datos BTDIxE. Importaciones en términos brutos, es decir, no se realizó ningún ajuste para la reimportación/reexportación.
7. Véase: *https://www.automatic.com/pro*.
8. Véase: *https://www.vin.li*. Un dongle es una pequeña pieza de hardware que se conecta a otro dispositivo para proporcionarle funcionalidad adicional.
9. Véase: *https://www.att.com/devices/zte/mobley.html#sku=sku7700323*.
10. Véase: *https://www.onstar.com/us/en/home.html*.
11. Véase: *www.bmw.com/com/en/newvehicles/7series/sedan/2015/showroom/services_and_apps.html*.
12. Véase: *https://company.here.com/automotive/new-innovations/sensor-ingestion*.
13. Véase: *https://www.google.com/selfdrivingcar*.
14. Véase: *https://www.cnet.com/roadshow/news/ford-our-cars-will-give-you-control-of-your-driver-data*
15. Los datos del RIPE NCC calculan el porcentaje de redes, como sistemas autónomos (ASes) que anuncian un prefijo IPv6 relativo al número total de ASes en la tabla de enrutamiento.
16. Para que un sistema final del cliente pueda establecer una conexión utilizando IPv6, todos los subsistemas de Internet también deben ser funcionales para admitir IPv6, incluidas las redes intermedias y de tránsito.
17. Las estadísticas de AMS-IX muestran 4,800 Gigabits por segundo (Gbps) para IPv4 y 72 Gbps para IPv6. Ver las estadísticas de AMS-IX en: *https://ams-ix.net/technical/statistics* y *https://ams-ix.net/technical/statistics/sflow-stats/ipv6-traffic*.
18. Los servidores de rutas son provistos por operadores de intercambio de Internet para simplificar el intercambio de rutas IPv4 e IPv6 entre redes.
19. La cantidad de prefijos IPv4 e IPv6 activos es de 123 k y 18 k respectivamente. El número de sesiones activas de IPv4 e IPv6 es de 525 y 325 respectivamente. Ver las estadísticas de LINX en: *https://www.linx.net/tech-info-help/route-servers*.
20. Los datos de Google se usaron por ser más representativos de la penetración real del usuario de IPv6.
21. Los informes encuentran que más del 30% de los bloques de direcciones IP activas, alrededor de 1.5 millones/24 bloques, tienen un grado de llenado inferior a 64 direcciones IP activas. La investigación adicional muestra que la práctica de asignación de direcciones estáticas es el principal impulsor de tal baja utilización. Por otro lado, más del 80% de las 24 direcciones activas que parecen ser administradas dinámicamente tienen una alta utilización.

Referencias

ABS (Oficina Australiana de Estadísticas) (2016), Sitio web de la Oficina Australiana de Estadísticas, *www.abs.gov.au* (consultada en julio de 2017).

Akamai (2017), "Akamai state of the Internet IPv6 adoption", Akamai, Cambridge, Massachusetts, *https://www.akamai.com/uk/en/our-thinking/state-of-the-internet-report/state-of-the-internet-ipv6-adoption-visualization.jsp*.

Akamai (2016), "Akamai's state of the Internet report: Q1 2016 report", Akamai, Cambridge, Massachusetts, *www.akamai.com/us/en/multimedia/documents/state-of-the-internet/akamai-state-of-the-internet-report-q1-2016.pdf*.

Allevin, M. (2016), "Deutsche Telekom, Huawei among those testing lTZ-V for next-gen auto tech", FierceWireless, 1 de julio, *www.fiercewireless.com/tech/deutsche-telekom-huawei-among-those-testing-ltev-for-next-gen-auto-tech*.

APNIC (Centro de Información de Redes de Asia-Pacífico) (2017), "IPv6 Measurement Maps", página web, *http://stats.labs.apnic.net/ipv6* (consultada en julio de 2017).

AT&T Inc. (2017), "ZTE Mobley", página web, *https://www.att.com/devices/zte/mobley.html#sku=sku7700323* (consultada en julio de 2017)

Chevrolet (2016), "Chevrolet lowers 4G lTE data pricing up to 50 percent", comunicado de prensa, 29 de junio, *http://media.chevrolet.com/media/us/en/chevrolet/home.detail.html/content/Pages/news/us/en/2016/jun/0629-onstarData.html* (consultado el 19 de octubre de 2016).

Google (2016), "Per-country IPv6 adoption", página web, *https://www.google.com/intl/en/ipv6* (consultada en julio de 2017).

Hammerschmidt, C. (2016), "Audi vehicles get their own IoT identity", *EE Times*, 31 de mayo, *www.automotive-eetimes.com/news/audi-vehicles-get-their-own-iot-identity*.

Hull, D. (2016), "The Tesla advantage: 1.3 billion miles of data: Silicon Valley and Detroit can't keep up with Elon Musk's trove of real-world metrics", Bloomberg, 20 de diciembre, *https://www.bloomberg.com/news/articles/2016-12-20/the-tesla-advantage-1-3-billion-miles-of-data*.

KPMG (2016), "KPMG global semiconductor outlook 2016: Seismic shifts underway", KPMG International Cooperative, *https://assets.kpmg.com/content/dam/kpmg/pdf/2016/02/kpmg-global-semiconductor-outlook.pdf*.

KPN (2016), "The Netherlands has first nationwide LoRa network for Internet of Things", comunicado de prensa, 30 de junio, KPN, La Haya, *https://www.kpn.com* (consultado el 22 de septiembre de 2016).

Lora Alliance (2017), "LoRa Alliance™ Technology", página web, *https://www.lora-alliance.org/What-Is-LoRa/Technology* (consultada el 22 de marzo de 2017).

OCDE (2011), *Guía de la OCDE para Medir la Sociedad de la Información 2011*, OECD Publishing, París, *http://dx.doi.org/10.1787/9789264113541-en*.

OCDE (2014), "The Internet in transition: The state of the transition to IPv6 in today's Internet and measures to support the continued use of IPv4", *Documentos de Economía Digital de la OCDE*, Núm. 234, OECD Publishing, París, *http://dx.doi.org/10.1787/5jz5sq5d7cq2-en*.

OCDE (2015), *Perspectivas de la OCDE sobre la Economía Digital*, OECD Publishing, París, *http://dx.doi.org/10.1787/9789264232440-en*.

PwC (PricewaterhouseCoopers) (2017), "PwC/CB Insights MoneyTree™ report Q4 and full-year 2016", *www.pwc.com/us/en/moneytree-report/assets/PwC%20&%20CB%20Insights%20MoneyTree%20Report%20-%20Q4%2716_Final%20V1.pdf*.

Rajan, N. (2016), "Google's free Wi-Fi: This is why it chose railway stations to connect India", *Indian Express*, 5 de agosto, *http://indianexpress.com/article/technology/google-sundar-pichai-free-wifi-railtel-stations-2943720* (consultada el 21 de septiembre de 2016).).

Richter, P. et al. (2016), "Beyond counting: New perspectives on the active IPv4 address space", Procedimientos del ICM 2016, 14-16 de noviembre, Santa Mónica, California, *https://net.t-labs.tu-berlin.de/~prichter/imc174-richterA.pdf*.

Shankland, S (2016), "'Sigfox's Internet of Things network heads to Denmark, too", CNET, 9 de junio, *https://www.cnet.com/news/sigfox-internet-of-things-network-heads-to-denmark-too* (consultada el 22 de septiembre de 2016).

Sigfox (2017), "Sigfox and Telefónica strike global deal to offer IoT services worldwide", comunicado de prensa, 22 de marzo, *www.sigfox.com/en/news/sigfox-and-telefonica-strike-global-deal-offer-iot-services-worldwide* (consultado el 6 de abril de 2017).

Sk Telecom (2016), "Sk Telecom commercializes nationwide LoRa network for IoT", comunicado de prensa, 7 de abril, *www.sktelecom.com/en/press/detail.do?idx=1172*.

Swisscom (2017), "Low power network product and service overview", página web, *http://lpn.swisscom.ch/e/our-offering* (consultada el 22 de marzo de 2017).

Tipan, E. (2016), "SENSORIS to fast-track development of self-driving cars", Autoindustriya, 1 de julio, *www.autoindustriya.com/auto-industry-news/sensoris-to-fast-track-development-of-self-driving-cars.html* (consultada el 22 de septiembre de 2016).

Waring, J. (2016a), "Intel CEO: 5G crucial to manage coming M2M data flood", Mobile World live, 2 de septiembre, *www.mobileworldlive.com/asia/asia-news/intel-ceo-says-coming-m2m-data-flood-requires-5g*.

Waring, J. (2016b), "Sk Telecom plans nationwide LPWA network based on LoRa", Mobile World live, 16 de marzo, *https://www.mobileworldlive.com/asia/asia-news/skt-plans-nationwide-lpwa-network-this-year*.

Yoon, S.W. (2016), "SKT pushing for IoT global roaming", *The Korea Times*, 14 de julio, *www.koreatimes.co.kr/www/news/tech/2016/07/133_209420.html* (consultada el 22 de septiembre de 2016).

Capítulo 4

Uso y habilidades de TIC

El uso de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) determina el potencial de las TIC, y las habilidades de los usuarios de TIC, su eficacia para la economía y la sociedad. Este capítulo examina las tendencias y patrones recientes en el uso de TIC por parte de empresas e individuos, así como la evolución de la demanda y la oferta de especialistas en TIC, habilidades genéricas para TIC y habilidades complementarias, incluso en relación con el aumento de los robots en la producción industrial.

Los datos estadísticos para Israel son suministrados por y bajo la responsabilidad de las autoridades israelíes pertinentes. El uso de tales datos por parte de la OCDE se realiza sin perjuicio de la situación de los Altos del Golán, Jerusalén Oriental y los asentamientos israelíes en Cisjordania en virtud de los términos del derecho internacional.

Introducción

El desarrollo de la economía y la sociedad digital depende fundamentalmente del uso de tecnologías digitales por parte de individuos, empresas y gobiernos. Para que el hardware, el software y la conectividad analizados en el Capítulo 3 contribuyan a la creación de valor y el crecimiento de la productividad, se deben utilizar tecnologías digitales eficazmente. Esto incluye un uso más sofisticado que la comunicación básica, por ejemplo, el uso de servicios de cómputo en la nube, planeación de recursos empresariales o análisis de big data. Tal uso solo puede garantizarse si todos los actores mejoran las habilidades requeridas para el uso efectivo de las tecnologías digitales, incluidas las tecnologías genéricas de información y las comunicaciones (TIC), y las habilidades de los especialistas en TIC, así como las habilidades complementarias de TIC.

En los últimos años, la adopción de tecnologías digitales entre estos actores principales ha continuado a un ritmo acelerado. En 2016, el 95% de las empresas de la OCDE tenía una conexión de banda ancha, frente al 86% en 2010. Aproximadamente el 83% de la población adulta de la OCDE utilizaba Internet, con un 73% de uso diario, en comparación con el 56% y el 30%, respectivamente en el 2005. Más de la mitad de las personas en los países de la OCDE compraron productos en línea en 2016, frente al 36% en 2010. En promedio, el 52% de los ciudadanos de los países de la OCDE utilizó servicios de administración electrónica en el mismo año.

La brecha digital tradicional basada en el acceso desigual a las infraestructuras y servicios de TIC está dando paso a una división nueva y más generalizada en el uso de las tecnologías digitales. Mientras que la mayoría de las empresas en los países de la OCDE ahora tienen una conexión de banda ancha y una página web o un sitio web, las aplicaciones avanzadas de TIC como el software de planeación de recursos empresariales (ERP), el cómputo en la nube y el big data se utilizan solo en una minoría de empresas. En general, es más probable que las empresas más grandes utilicen aplicaciones avanzadas de TIC, en parte debido a la mayor complejidad de sus procesos comerciales internos, pero también debido a las barreras más fuertes para la adopción de TIC por parte de las pequeñas empresas, por ejemplo, falta de habilidades y mayores presiones financieras.

La falta de habilidades adecuadas también está ampliando la brecha digital entre las personas. En promedio, solo el 25% de las personas usan software de oficina simple, por ejemplo, procesadores de texto y hojas de cálculo, todos los días en el trabajo. Según la Encuesta de Habilidades de Adultos de la OCDE (PIAAC), más del 40% de estas personas no parecen tener suficientes habilidades de TIC para usar estas herramientas de manera efectiva.

La digitalización está cambiando la forma en que se lleva a cabo el trabajo y aumentando la demanda de habilidades "sociales" complementarias a las tecnologías digitales, por ejemplo, la capacidad de comunicarse en las redes sociales, para catalogar los productos en plataformas del comercio electrónico, pero también de habilidades más abstractas de lectoescritura, aritmética, interpersonales y de comunicación. Si bien la atención de los responsables de crear políticas se ha centrado principalmente en las habilidades para

desarrollar o utilizar las TIC, se espera que las habilidades complementarias sean cada vez más importantes, especialmente como resultado de la automatización.

Las tecnologías digitales también están creando nuevas oportunidades para el desarrollo de habilidades. Los programas basados en Internet, que incluyen cursos en línea masivos abiertos y recursos educativos abiertos, ofrecen cursos universitarios completos y de acceso abierto en línea a miles de estudiantes, lo que extiende el tiempo y los lugares donde se puede llevar a cabo el aprendizaje. Sin embargo, la proporción de usuarios de Internet que siguieron un curso en línea en 2016 fue inferior al 15% en 30 de los 35 países para los que hay datos disponibles.

Los hallazgos clave para el uso de TIC son que el uso por parte de los individuos se encuentra en un nivel alto, pero no se distribuye equitativamente entre países y grupos sociales, en particular cuando se trata de uso sofisticado de Internet móvil, por ejemplo, para compras en línea o banca en línea. Las personas de la tercera edad y los que tienen menos estudios son los más rezagados. Las preocupaciones de seguridad y privacidad siguen siendo barreras clave para usar Internet. Entre las empresas, el uso básico de TIC es muy alto, excepto en las pequeñas empresas, y el uso más avanzado de TIC, como el cómputo en la nube, el análisis de big data (BDA) o las redes sociales está creciendo rápidamente, aunque desde una base pequeña. El uso creciente del robot permanece concentrado en algunos países hasta la fecha.

Los principales hallazgos de las habilidades de TIC son que el "personal de tecnología de la información (TI)" ocupa el segundo lugar entre los diez principales puestos de trabajo que a los empleadores se les dificulta cubrir, especialmente en servicios, pero también que la escasez de habilidades de especialistas en TIC solo ocurre hasta ahora en unos cuantos países, al menos en Europa. Mientras tanto, se necesitan habilidades de TIC genéricas. Las habilidades de muchos trabajadores que usan las TIC todos los días son insuficientes. Además, las habilidades complementarias de TIC son cada vez más importantes para adaptarse a los trabajos cambiantes, incluso para los trabajadores en ocupaciones poco cualificadas y en los trabajos donde los robots industriales pueden hacerse cargo de las tareas manuales de rutina.

Uso de TIC

Las empresas, en particular las pequeñas, podrían utilizar las TIC de manera más efectiva y aprovechar nuevas oportunidades comerciales

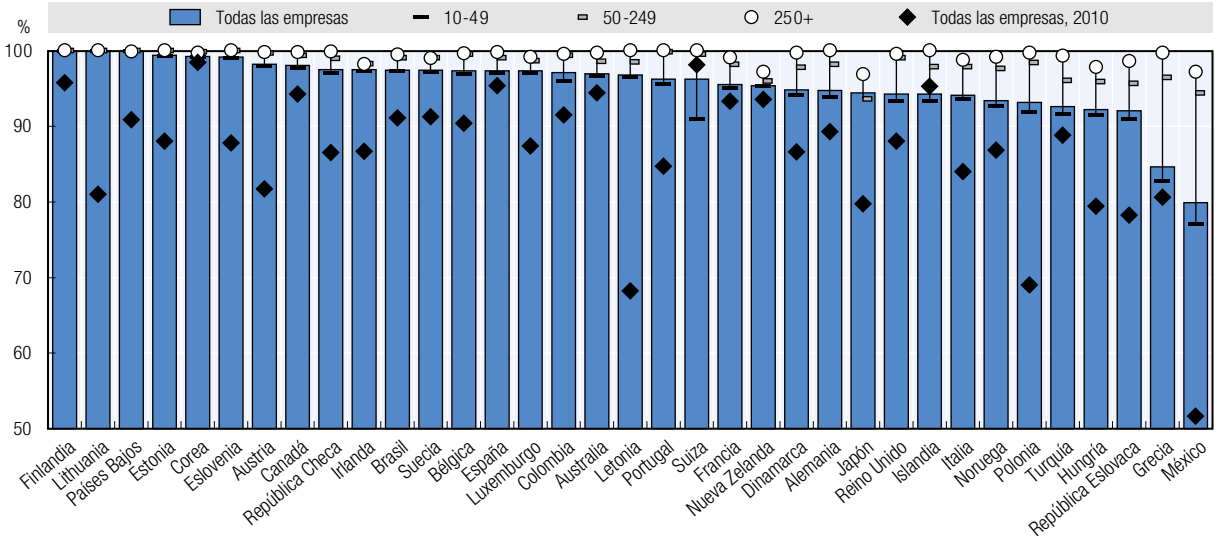
Las empresas están adoptando cada vez más las TIC como aplicaciones de "big data" y robótica, pero muchas aún no aprovechan las oportunidades comerciales que se podrían obtener con el uso efectivo de TIC. La adopción de TIC es heterogénea en todas las empresas, y las pequeñas empresas van rezagadas. El uso de TIC se está extendiendo no solo entre empresas, sino también entre individuos, aunque con diferencias sustanciales entre países y grupos sociales. Se espera que la demanda de especialistas en TIC aumente en los próximos años, pero la escasez aún se limita a unos cuantos países, y las tasas de vacantes en los servicios de TIC son más elevadas que en el sector empresarial total.

La mayoría de las empresas usa las TIC hoy en día, pero las pequeñas empresas están rezagadas

La gran mayoría de las empresas hoy en día hacen uso de TIC. En 2016, en promedio el 95% de las empresas en los países de la OCDE tenía una conexión de banda ancha

(Figura 4.1), frente al 86% en 2010. El aumento de la conectividad fue especialmente elevado en México, Letonia (28 puntos porcentuales) y Polonia (24 puntos porcentuales). La mayor adopción también ha reducido la brecha entre las empresas grandes y pequeñas[1] a menos de 4 puntos porcentuales, en promedio, y la conexión de banda ancha es ahora un estándar. Prácticamente todas las grandes empresas (99% en promedio en la OCDE) y más del 95% de las pequeñas empresas ahora están conectadas a la banda ancha. No obstante, la brecha entre las empresas grandes y pequeñas sigue siendo significativa en México (20 puntos porcentuales), Grecia (17 puntos porcentuales), Polonia y Turquía (8 puntos porcentuales).

Figura 4.1. **Conectividad de banda ancha de las empresas, por tamaño de empresa, 2016**
Como porcentaje de empresas en cada clase de tamaño de empleo



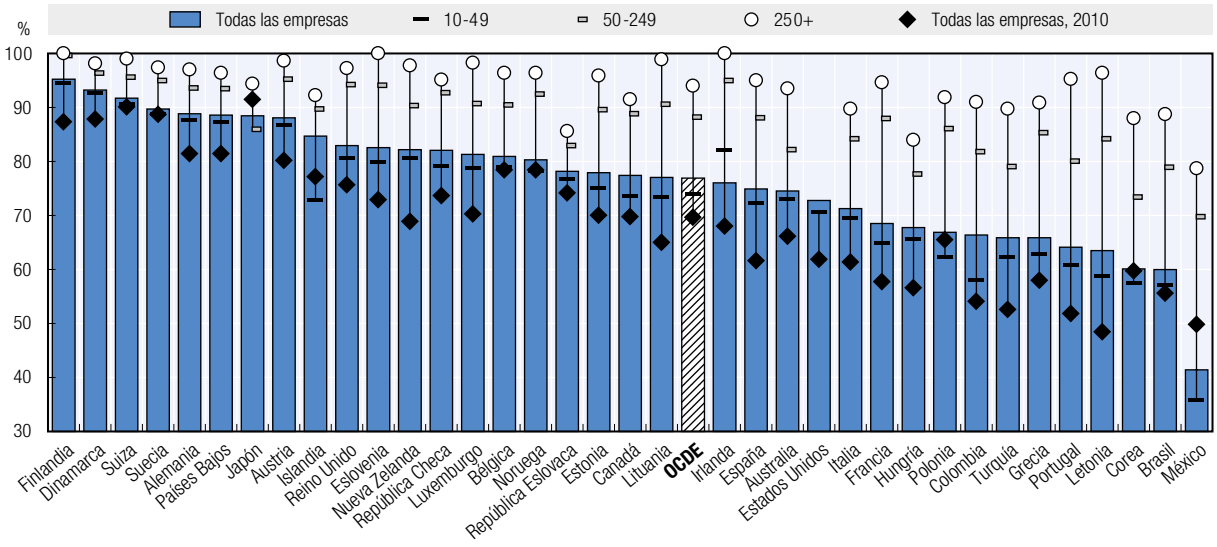
Notas: Salvo que se indique lo contrario, la cobertura del sector consiste en todas las actividades en los servicios de fabricación y de mercado no financiero. Solo se consideran las empresas con diez o más empleados. Las clases de tamaño se definen como: pequeñas (10-49 empleados), medianas (50-249 empleados) y grandes (250 empleados o más). Para excepciones de país, vea la nota 2 al final del capítulo.
Fuente: OCDE, *Acceso y uso de TIC por parte de empresas* (base de datos), *http://oe.cd/bus* (consultada en junio de 2017).

StatLink *http://dx.doi.org/10.1787/888933585419*

Más del 77% de todas las empresas de la OCDE tenía un sitio web o página de inicio en 2016, frente al 70% en 2010 (Figura 4.2). La proporción de empresas con presencia en la web oscila entre más del 90% en Dinamarca, Finlandia y Suiza, y el 41.5% en México. El avance desde 2010 fue particularmente fuerte en Letonia (15 puntos porcentuales), España y Turquía (13 puntos porcentuales).

Al igual que con el acceso de banda ancha, la presencia en la web es menor entre las pequeñas empresas (Figura 4.2). En 26 de los 33 países de la OCDE para los cuales hay datos disponibles, más del 90% de las grandes empresas tiene un sitio web, mientras que la presencia web en pequeñas y medianas empresas oscila entre el 90% y más en Dinamarca, Finlandia y Suiza, y 60 % o menos en Corea, Letonia, Portugal y México.

Figura 4.2. **Empresas con un sitio web o página de inicio, por tamaño de empresa, 2016**
Como porcentaje de empresas en cada clase de tamaño de empleo



Notas: Salvo que se indique lo contrario, la cobertura del sector consiste en todas las actividades en los servicios de fabricación y de mercado no financiero. Solo se consideran las empresas con diez o más empleados. Las clases de tamaño se definen como: pequeñas (10-49 empleados), medianas (50-249 empleados), grandes (250 empleados y más). Los datos de la OCDE se basan en un promedio simple de los países disponibles. Para excepciones de país, vea la nota 3 al final del capítulo.

Fuente: *Acceso y uso de TIC por parte de empresas* (base de datos), *http://oe.cd/bus* (consultada en junio de 2017).

StatLink http://dx.doi.org/10.1787/888933585438

La digitalización abre nuevas oportunidades de negocios, pero las empresas aún no las aprovechan

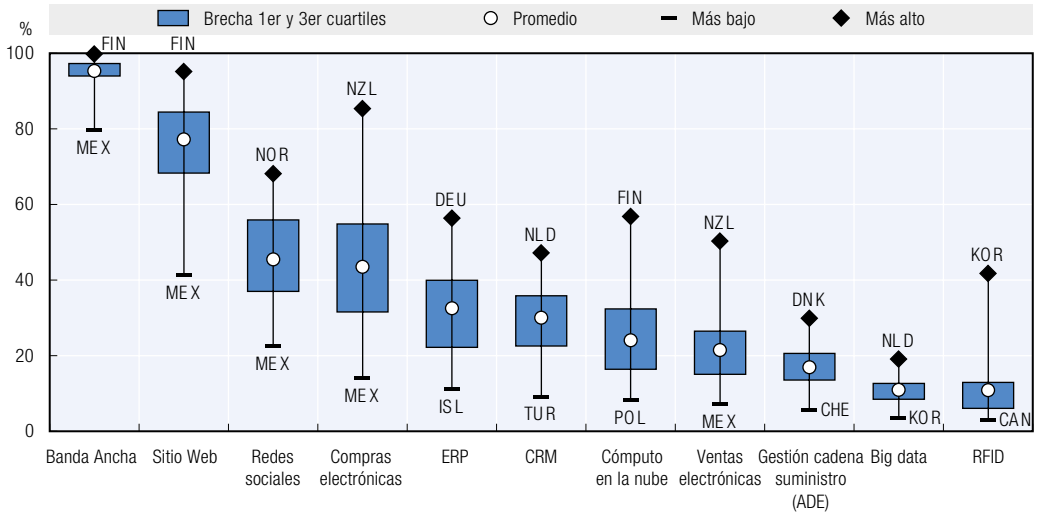
La velocidad de adopción de las tecnologías digitales depende en algunos casos de una incorporación previa. Pasaron entre 15 y 20 años para que un poco más de las tres cuartas partes de las empresas desarrollaran un sitio web, pero solo unos cuantos años para que alrededor del 45% de las empresas se activaran en las redes sociales. Las cifras de participación en el comercio electrónico son menores. Al informar a los países de la OCDE, el 21% de las empresas con al menos diez empleados recibieron pedidos electrónicos en 2016 (Figura 4.3), una proporción que se ha mantenido estable desde 2013 después de un aumento anterior de 5 puntos porcentuales desde 2008.

La participación de las ventas de comercio electrónico se sitúa en el 18.7% de la facturación total en promedio en los países informantes. Hasta el 90% del valor del comercio electrónico proviene de transacciones de empresa a empresa a través de aplicaciones de intercambio electrónico de datos (EDI). Estos patrones observados están dominados por el peso económico de las grandes empresas, para las cuales las ventas de comercio electrónico representan, en promedio, el 22.6% de la facturación, frente al 9.5% de las pequeñas empresas.

Las redes sociales se han convertido en mucho más que simples canales de comunicación. Se utilizan como herramientas de TIC en aproximadamente el 45% de las empresas y continúan expandiéndose muy rápidamente. A nivel de la Unión Europea, la proporción de empresas que utilizan más de dos formas diferentes de redes sociales aumentó del 14% al 20%, solo entre 2014 y 2016.

Figura 4.3. **Difusión de herramientas y actividades de TIC seleccionadas en empresas, 2016**

Como porcentaje de empresas con diez o más empleados



Notas: La banda ancha incluye conexiones fijas y móviles con una velocidad de descarga anunciada de al menos 256 kilobits por segundo.

Las compras electrónicas y las ventas electrónicas se refieren a la compra y venta de productos o servicios realizadas a través de redes informáticas por métodos diseñados específicamente para recibir o realizar pedidos (es decir, páginas web, extranet o intercambio electrónico de datos [EDI], pero no pedidos por teléfono, fax o correos electrónicos escritos manualmente). Los métodos de pago y entrega no son considerados.

Los sistemas de planeación de recursos empresariales (ERP) son herramientas basadas en software que pueden integrar la gestión de los flujos de información internos y externos, desde los recursos materiales y humanos hasta las finanzas, la contabilidad y las relaciones con los clientes. Aquí, solo se comparte la información dentro de la empresa. Los datos para la ERP se refieren al año 2015.

El cómputo en la nube se refiere a los servicios de TIC utilizados a través de Internet como un conjunto de recursos informáticos para acceder a software, capacidad de procesamiento, capacidad de almacenamiento, etc.

La gestión de la cadena de suministro (SCM) se refiere al uso de aplicaciones de intercambio automático de datos (ADE). Los datos de la SCM se refieren al año 2015.

El software de gestión de relaciones con los clientes (CRM) es un paquete de software utilizado para gestionar las interacciones de una empresa con clientes, consumidores, prospectos de ventas, socios, empleados y proveedores. Los datos para la CRM se relacionan con el año 2015.

Los medios sociales se refieren a aplicaciones basadas en tecnología de Internet o plataformas de comunicación para conectar, crear e intercambiar contenido en línea con clientes, proveedores o socios, o dentro de la empresa. Las redes sociales pueden incluir redes sociales (que no sean publicidades pagas), blogs, intercambio de archivos y herramientas de intercambio de conocimientos tipo wiki. La identificación por radiofrecuencia (RFID) es una tecnología que permite la transmisión sin contacto de información a través de ondas de radio. La RFID se puede utilizar para una amplia gama de propósitos, que incluyen identificación personal o control de acceso, logística, comercio minorista y monitoreo de procesos en la fabricación. Los datos de la RFID se refieren al año 2014.

A menos que se indique lo contrario, solo se consideran las empresas con diez o más empleados.

Para excepciones de país, vea la nota 4 al final del capítulo.

Fuente: OCDE, *Acceso y uso de TIC por parte de empresas* (base de datos), *http://oe.cd/bus* (consultada en junio de 2017).

StatLink *http://dx.doi.org/10.1787/888933585457*

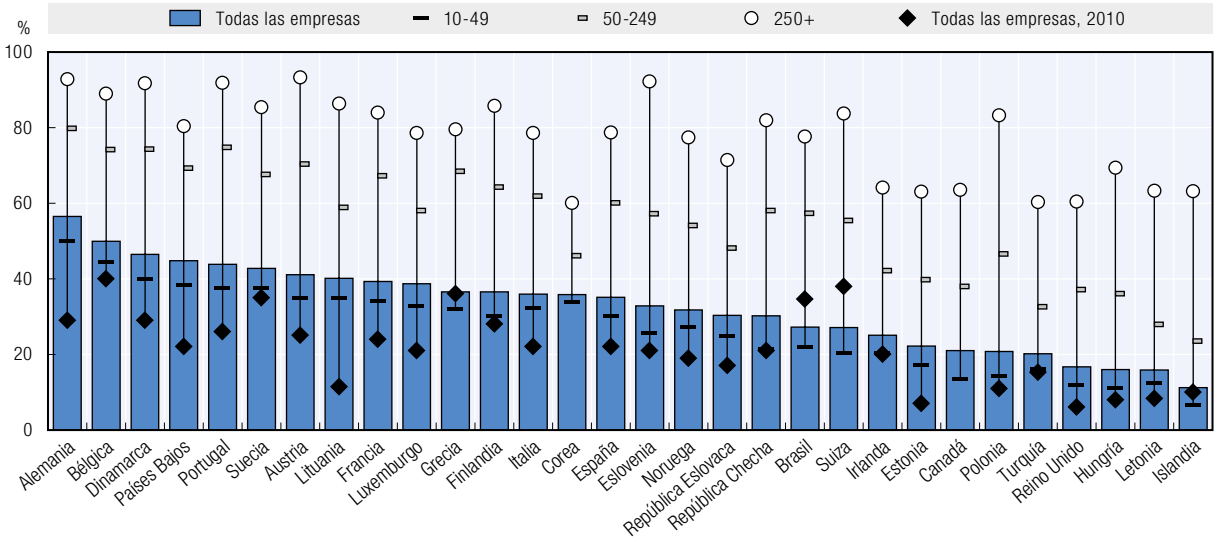
La digitalización permite una mayor integración comercial, en particular para la gestión de flujos de información dentro de las empresas. Herramientas como la ERP o la gestión de relaciones con los clientes (CRM) ahora son adoptadas por más del 30% de las empresas en la OCDE, un aumento de casi 10 puntos porcentuales desde 2010. La ERP permite a las empresas beneficiarse de una mayor integración de información y procesamiento en sus diversas funciones comerciales. La CRM refleja un uso intensivo de las tecnologías de la información por parte de las empresas para recopilar, integrar, procesar y analizar información relacionada con sus clientes.

Con la explosión de la densidad y velocidad de las redes, y el aumento regular de la capacidad de procesamiento, la adopción del cómputo en la nube ya no está en su infancia y es utilizada por casi una cuarta parte de las empresas de la OCDE. El uso de tecnologías de TIC más sofisticadas está menos extendido. Estos incluyen el BDA e identificación por radiofrecuencia, donde el uso se limita a ciertos tipos de negocios.

El uso de la ERP ha aumentado significativamente durante el período más reciente, usándose en promedio en un 33% de las empresas en 2016, frente al 21% en 2010. Sin embargo, siguen existiendo grandes diferencias entre países y tamaños de empresas. En 2016, el software de ERP se utilizó en el 78% de las empresas más grandes, pero en menos del 28% de las pequeñas empresas, para las que recientemente se está volviendo asequible. Las tasas de adopción para el software de ERP varían entre 60% y 93% para las empresas más grandes y entre 7% y 50% para las más pequeñas, con Alemania, Bélgica y Dinamarca como líderes y Letonia e Islandia con rezago en las empresas de todos los tamaños (Figura 4.4).

Figura 4.4. **Uso de software de planeación de recursos empresariales, por tamaño de empresa, 2015**

Como porcentaje de empresas en cada clase de tamaño de empleo



Notas: a menos que se indique lo contrario, la cobertura del sector consiste en todas las actividades en los servicios de fabricación y de mercado no financiero. Solo se consideran las empresas con diez o más personas empleadas. Las clases de tamaño se definen como: pequeñas (de 10 a 49 personas empleadas), medianas (50 a 249) y grandes (250 y más). Para Canadá, las empresas medianas tienen entre 50 y 299 empleados. Las grandes empresas tienen 300 o más empleados. Para Brasil y Corea, los datos se refieren a 2015. Para Islandia y Suecia, los datos corresponden a 2014 y para Canadá a 2013. Para Suiza, los datos de 2015 corresponden a empresas totales con 5 o más empleados en lugar de 10 o más, y a empresas con 5-49 empleados en comparación con 10-49 empleados.

Fuente: OCDE, Acceso y uso de TIC por parte de empresas (base de datos), *http://oe.cd/bus* (consultada en junio de 2017).

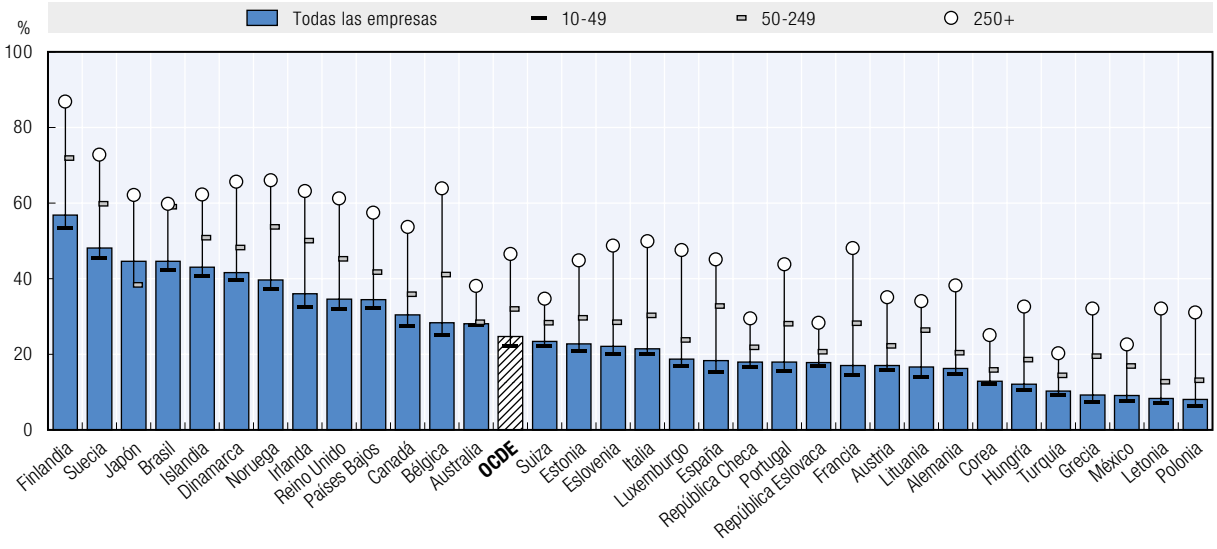
StatLink *http://dx.doi.org/10.1787/888933585476*

"Big data" generados por la digitalización de las actividades económicas crecen exponencialmente

La difusión del cómputo en la nube entre las empresas se ha acelerado en los últimos años. En 2016, más del 24% de las empresas usaron servicios de cómputo en la nube. Esta proporción oscila entre más del 57% en Finlandia hasta el 8% en Polonia. En la mayoría de los países, el uso es mayor entre las grandes empresas (cerca del 50%) en comparación con las pequeñas y medianas empresas, que registran alrededor del 22% y 32%, respectivamente (Figura 4.5).

Figura 4.5. **Empresas que utilizan servicios de cómputo en la nube, por tamaño de empresa, 2016**

Como porcentaje de empresas en cada clase de tamaño de empleo



Notas: El cómputo en la nube se refiere a los servicios de TIC utilizados a través de Internet como un conjunto de recursos informáticos para acceder a software, capacidad de procesamiento, capacidad de almacenamiento, etc. Los datos se refieren a las empresas de servicios de fabricación y de mercados no financieros con diez o más personas empleadas, a menos que se indique lo contrario. Las clases de tamaño se definen como: pequeñas (10-49 personas empleadas), medianas (50-249) y grandes (250 y más). Los datos de la OCDE se basan en un promedio simple de los países disponibles. Para excepciones de país, vea la nota 5 al final del capítulo.

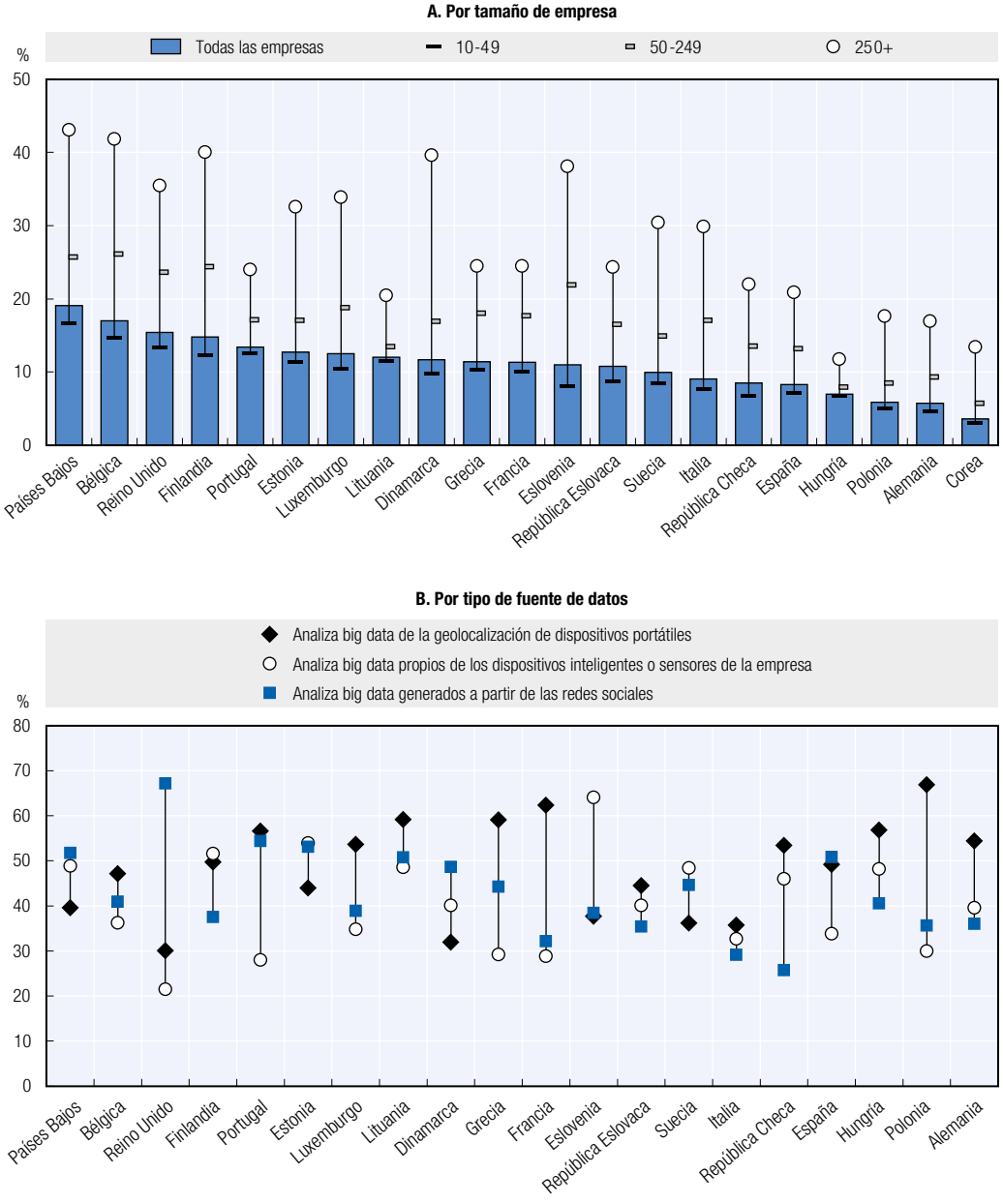
Fuente: OCDE, *Acceso y uso de la TIC por parte de empresas* (base de datos), *http://oe.cd/bus* (consultada en junio de 2017).

StatLink *http://dx.doi.org/10.1787/888933585495*

"Big Data" se relaciona con la gran cantidad de datos generados a partir de actividades que se llevan a cabo electrónicamente y de comunicaciones de máquina a máquina (por ejemplo, datos producidos a partir de actividades de redes sociales, procesos de producción, etc.). Big data tiene características resumidas como las "3V" (volumen, variedad y velocidad): 1) volumen, que se refiere a grandes cantidades de datos generados a lo largo del tiempo; 2) variedad, que hace referencia a los diferentes formatos de datos complejos, ya sea estructurados o no estructurados (por ejemplo, texto, video, imágenes, voz, documentos, datos de sensores, registros de actividad, clickstreams (seguimiento de clics), coordenadas, etc.); y 3) velocidad, en referencia a la alta velocidad a la que se generan los datos, se vuelve disponible y cambia con el tiempo. En general, el BDA se refiere al uso de técnicas, tecnologías y herramientas de software para analizar datos masivos (laney, 2001; Eurostat, 2016).

La proporción de empresas que han realizado el BDA en 2016 varía del 4% en Corea al 19% en Países Bajos (Figura 4.6). Actualmente, el BDA se realiza principalmente en grandes empresas, desde el 11% de dichas empresas en Hungría hasta el 43% en Países Bajos, pero en Bélgica y Países Bajos, más del 15% de las pequeñas empresas también utilizan el BDA. La brecha entre el uso del BDA por grandes y pequeñas empresas es grande y varía significativamente entre los países: la participación de las grandes empresas que utilizan el BDA en comparación con las pequeñas empresas que la utilizan es casi el doble en Hungría, Lituania y Portugal, y es más de cuatro veces mayor en Dinamarca y Eslovenia.

Figura 4.6. **Empresas que realizan análisis de big data, 2016**



Nota: Para Corea, los datos se refieren al año 2015 y los desgloses por tipo de análisis no están disponibles.
Fuentes: OCDE, Acceso y uso de TIC por parte de empresas (base de datos), *http://oe.cd/bus* (consultada en junio de 2017); Eurostat, Economía y Sociedad Digital (base de datos), *http://ec.europa.eu/eurostat/web/digital-economy-and-society/data/comprehensive-database* (consultada en marzo de 2017).

StatLink http://dx.doi.org/10.1787/888933585514

Los negocios de la industria de la información y la comunicación son, por mucho, los usuarios más intensivos del BDA (casi uno de cada cuatro realiza BDA en promedio en los 20 países europeos para los cuales hay datos disponibles), seguidos por los de la electricidad, gas, vapor, industria de aire acondicionado y suministro de agua (16%) e industria de transporte y almacenamiento (14%).

Las empresas realizan BDA basándose en datos provenientes de diversas fuentes, que están influenciadas por el entorno empresarial (tipo de industria) e incluyen la geolocalización de dispositivos portátiles, dispositivos o sensores inteligentes y redes sociales. En la mayoría de los países, las empresas están realizando BDA con datos que se originan principalmente de la geolocalización de dispositivos portátiles o redes sociales.

Las empresas que son los usuarios más intensivos de datos que se originan de la geolocalización de dispositivos portátiles generalmente se encuentran en la industria de transporte y almacenamiento, y en menor medida en la industria de la construcción. Los negocios en industrias tales como la electricidad, gas, vapor, aire acondicionado y suministro de agua, así como aquellos en bienes raíces, son los usuarios más intensivos de datos que se originan en dispositivos o sensores inteligentes. Para los datos que se originan en las redes sociales, en la mayoría de los países, las empresas se ubican en la industria de alojamiento y servicios de alimentos y bebidas. Y cuando los datos provienen de otras fuentes (que no son geolocalización de dispositivos portátiles, ni dispositivos o sensores inteligentes, ni redes sociales), las empresas se concentran principalmente en dos industrias: información y comunicación, y actividades profesionales, científicas y técnicas.

Más de dos tercios de los robots industriales en uso se concentran en solo cuatro países de la OCDE

La Figura 4.7 muestra la cantidad de robots operativos en los países de la OCDE para los cuales hay datos disponibles. El país con el número más bajo de unidades en 2014 fue Estonia (menos de 100 unidades) y el país con el número más alto fue Japón (250,000 unidades). Para 2014, el último año del que se dispone de información, se estima que aproximadamente 750,000 robots industriales están operativos en los países de la OCDE, lo que representa más del 80% del stock mundial. Japón, los Estados Unidos, Corea y Alemania son los países más robotizados de la OCDE y juntos representan casi el 70% del número total de robots operativos. Los robots, por lo tanto, están muy concentrados en las economías avanzadas. Entre las economías asociadas de la OCDE, la República Popular China lidera la adopción de robots, con un stock operativo de más de 86,000 unidades.

Los sectores líderes en el uso de robots industriales son el transporte y los equipos electrónicos

Los robots están altamente concentrados en unos cuantos sectores industriales (Figura 4.8). El equipo de transporte lidera con casi el 45% del inventario total de robots en 2014. Al estar caracterizado por grandes volúmenes de producción y productos relativamente estandarizados, el sector automotriz es históricamente más susceptible a la automatización y representa la mayor parte de la robotización.

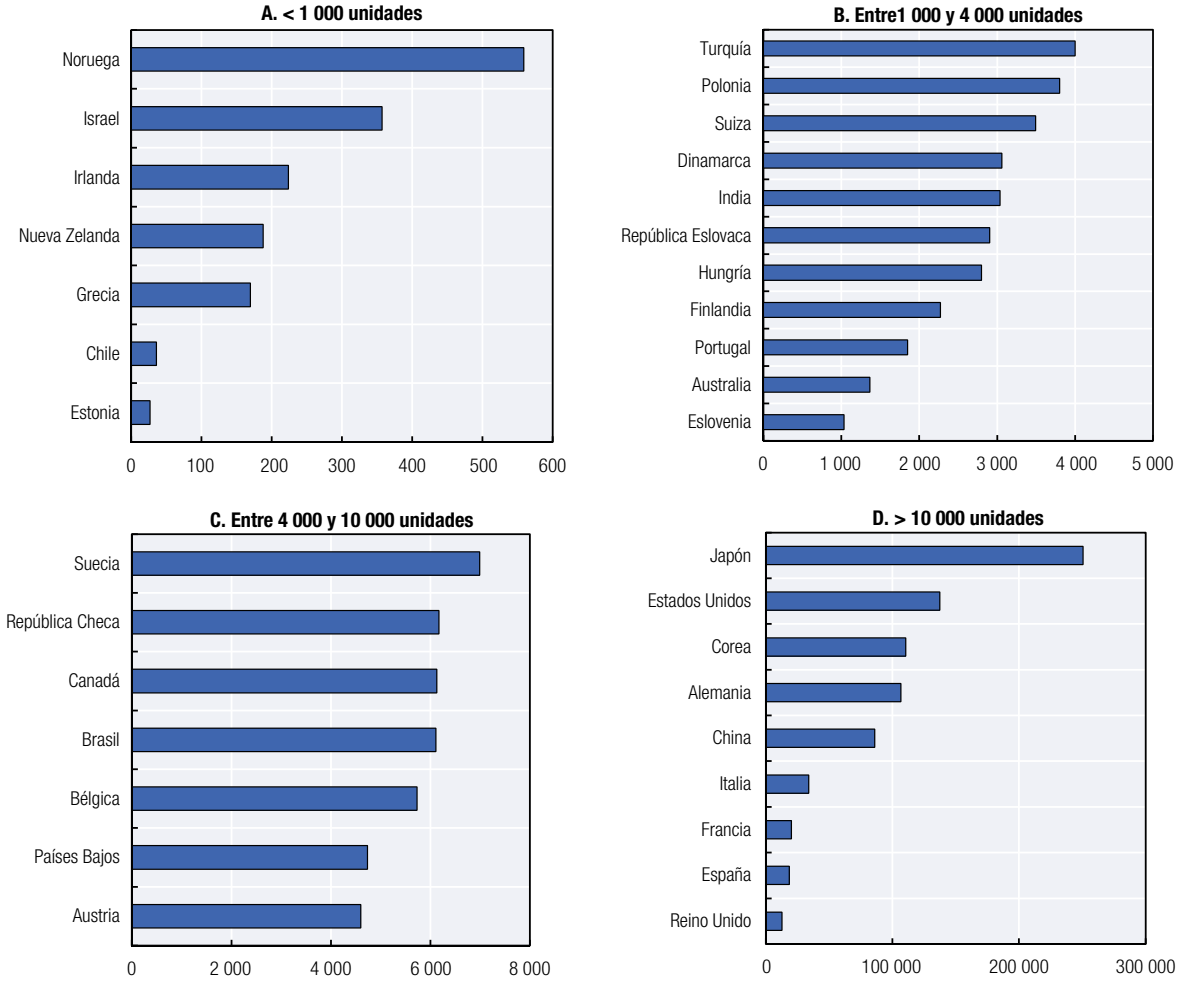
Casi el 30% de los robots se pueden encontrar en “equipos electrónicos, eléctricos y ópticos”. Aunque los bienes producidos en este sector tienen un alto nivel de contenido tecnológico, su producción está bastante estandarizada. Se necesitan grandes inversiones en investigación y desarrollo y mano de obra altamente calificada para la creación de modelos en la industria, pero su reproducción en grandes cantidades es fácilmente automatizable (por ejemplo, microprocesadores). El hule, el plástico y los productos de metal representan entre el 5% y el 10% del inventario mundial de robots.

El uso creciente de las tecnologías digitales por parte de los individuos difiere entre países y grupos sociales

El Internet es ampliamente utilizado por las personas, pero las diferencias entre los países y los grupos sociales siguen siendo grandes

En 2005, aproximadamente el 56% de la población adulta de la OCDE accedió a Internet, y el 30% lo utilizó a diario. En 2016, esos usos fueron respectivamente 83% y 73%. Los desarrollos en la tecnología móvil han aumentado las posibilidades de acceso a la red, no solo "sobre la marcha" sino también dentro del hogar, y una conexión a Internet es ahora una parte importante de la vida cotidiana. En la UE27, por ejemplo, la proporción de hogares que no tenían acceso a Internet a su hogar porque el acceso a Internet no se consideraba necesario (es decir, contenido no útil o no interesante) disminuyó del 20% en 2006 a menos del 7% en 2016.

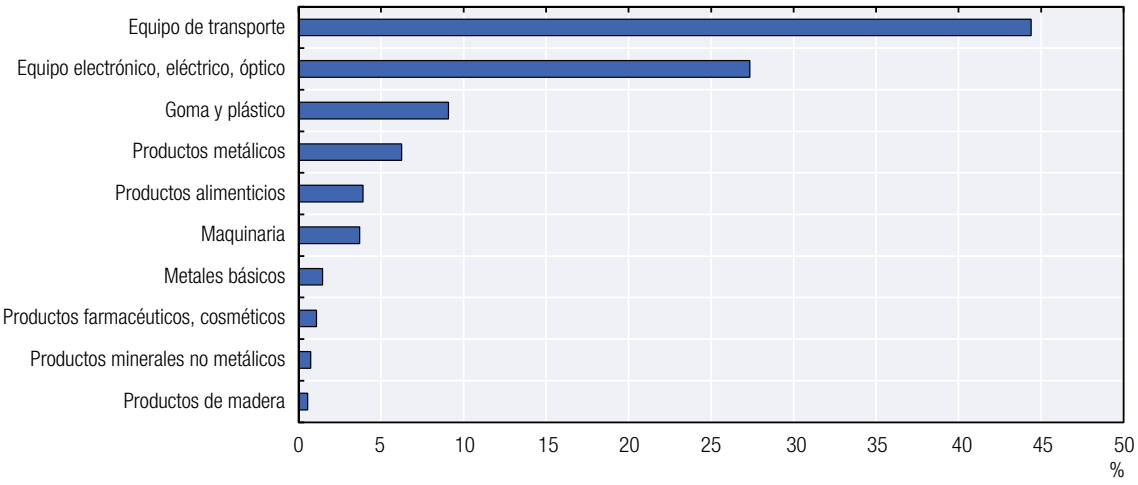
Figura 4.7. **Número total de robots industriales en funcionamiento en todo el mundo, 2014**



Nota: China = la República Popular de China.
Fuente: Cálculos del autor basados en datos proporcionados por la Federación Internacional de Robótica, febrero de 2017.

StatLink http://dx.doi.org/10.1787/888933585533

Figura 4.8. **Las diez principales industrias del porcentaje de robots industriales en uso**



Fuente: Cálculos del autor basados en datos proporcionados por la Federación Internacional de Robótica, febrero de 2017.

StatLink http://dx.doi.org/10.1787/888933585552

A pesar de un aumento regular y significativo durante la última década, el uso de Internet continúa variando ampliamente en los países de la OCDE y entre los grupos sociales. En 2016, el 97% o más de la población adulta accedió a Internet en Dinamarca, Islandia, Japón, Luxemburgo y Noruega, pero el 60% o menos lo hizo en México y Turquía. En Islandia, Italia, Luxemburgo y Noruega, la proporción de usuarios diarios es muy similar a la del total de usuarios. En México y Turquía, sin embargo, muchos usuarios acceden a Internet de manera infrecuente.

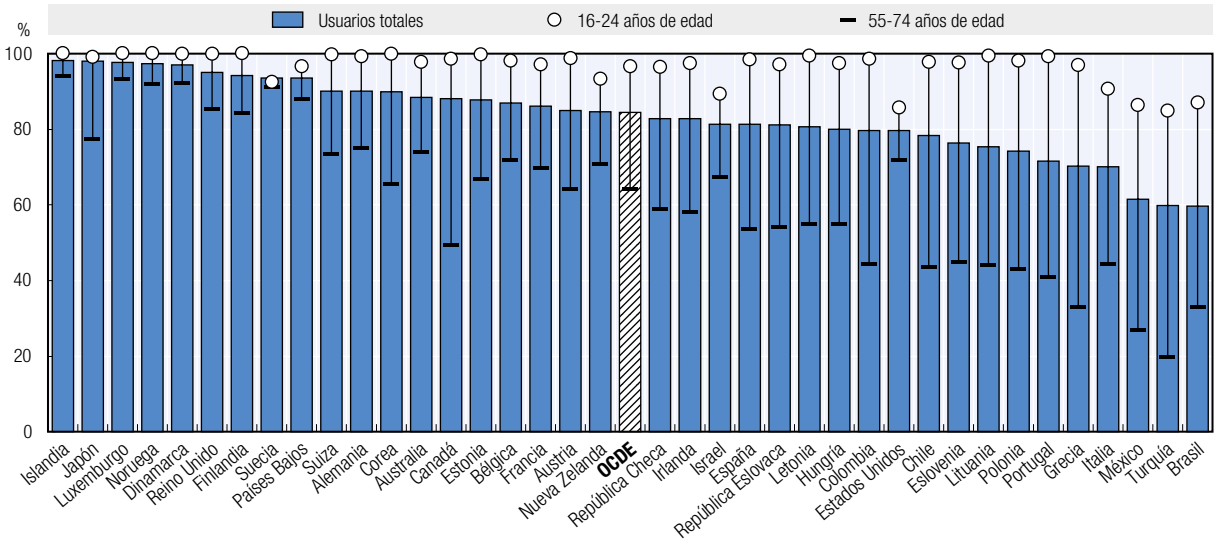
Las diferencias en el uso de Internet están relacionadas principalmente con la edad y la educación, frecuentemente entrelazadas con los niveles de ingresos. En la mayoría de los países, el uso por parte de los jóvenes es casi universal, pero existen grandes diferencias entre las generaciones mayores (Figura 4.9). Más del 95% de las personas de entre 16 y 24 años de la OCDE utilizaron Internet en 2016 en comparación con menos del 63% de las personas de entre 65 y 74 años.

Los estudios parecen ser un factor mucho más importante que determina el uso de Internet para las personas mayores que para los más jóvenes. La tasa de uso de Internet entre las personas de 16-24 años se acerca al 100% en la mayoría de los países de la OCDE, excepto en Israel e Italia (90%), y México y Turquía (85%). Dentro de la OCDE, las tasas de uso de Internet entre los que tienen un bajo nivel educativo son generalmente inferiores en 5 puntos porcentuales a los de aquellos con educación a nivel superior, excepto en Grecia (9%), Israel (30%), México (27%) y Turquía (21%).

Por el contrario, el uso de Internet entre personas de 55-74 años sigue siendo muy heterogéneo en todos los países: más del 80% en los países nórdicos, Luxemburgo, Países Bajos y el Reino Unido, pero solo 30% en Grecia, 24% en México y 16% en Turquía.

Las tasas de uso de Internet para personas de entre 55 y 74 años con educación a nivel superior generalmente están por encima o en línea con las de la población general, y en algunos países se aproximan a las tasas de uso entre las personas de 16-24 años. Las diferencias en el uso de Internet entre los logros educativos altos y bajos entre los 55-74 años de edad son particularmente grandes en Hungría, Lituania y Polonia (Figura 4.10).

Figura 4.9. **Usuarios de Internet por edad, 2016**
Como porcentaje de la población en cada grupo de edad



Notas: a menos que se indique lo contrario, los usuarios de Internet están definidos para un período de referencia de tres meses. Para Canadá y Japón, el período de referencia es de 12 meses. Para los Estados Unidos, no se especifica un período de tiempo. Los datos de Australia y Nueva Zelanda se refieren respectivamente a 2014/15 (año fiscal que finaliza el 30 de junio de 2015) y 2012/13 (año fiscal que finaliza el 30 de junio de 2013) en lugar de 2016. Los datos de Canadá corresponden a 2012 en lugar de 2016. Datos de Chile, Israel, Japón, Corea y los Estados Unidos se refieren a 2015 en lugar de 2016. Los datos de Islandia y Suiza se refieren a 2014 en lugar de 2016. Los datos de Israel se refieren a personas de 20 años o más en lugar de a personas de 16-74 años, y 20-24 en lugar de 16-24 años. Los datos de Japón se refieren a personas entre 15 y 69 años en lugar de entre 16 y 74 años y entre 60 y 69 años en lugar de entre 55 y 74 años. Los datos para personas de entre 60 y 69 años proceden de la Encuesta de Tendencias del Uso del Consumidor 2015, del Ministerio del Interior y Comunicaciones. Los datos de la OCDE se basan en un promedio simple de los países disponibles.
Fuente: OCDE, Acceso y uso de TIC por parte de empresas (base de datos), *http://oe.cd/hhind* (consultada en junio de 2017).
StatLink *http://dx.doi.org/10.1787/888933585571*

El acceso a Internet estando "en movimiento" también se está convirtiendo en algo común: en 2011 en la UE-28, aproximadamente un usuario de Internet de cuatro accedía a Internet en un teléfono inteligente o un teléfono móvil lejos de su casa o trabajo. Esto creció a más de dos de cada tres usuarios de Internet en 2016. Esta proporción se acerca a nueve de cada diez usuarios de Internet en España y Turquía, y alrededor de ocho de cada diez en Dinamarca, Países Bajos, Suecia y el Reino Unido.

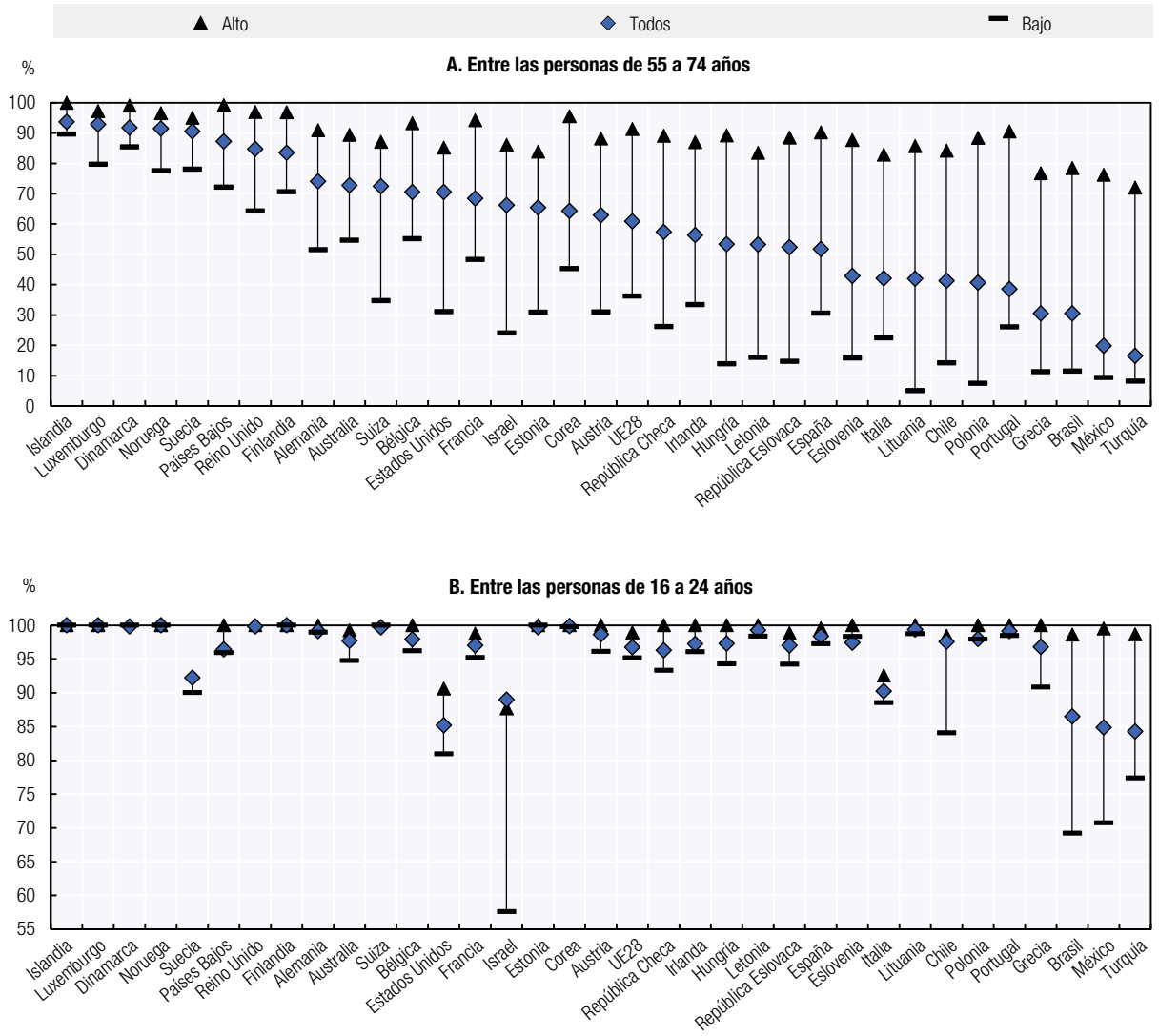
La edad del primer acceso a Internet varía ampliamente entre países. Más de un tercio de los estudiantes comenzó a usar Internet a los 6 años o menos en Dinamarca y Países Bajos. En los países nórdicos, Estonia y Países Bajos, el 80% de los estudiantes accedieron a Internet antes de la edad de diez años, frente al 30% en Grecia y la República Eslovaca.

Durante 2015-2016, el 83% de los usuarios de Internet reportaron enviar correos electrónicos, el 80% utilizó Internet para obtener información sobre bienes y productos, el 70% leyó noticias en línea, el 69% utilizó redes sociales y el 31% utilizó tecnologías en la nube. Mientras que el 58% de los usuarios de Internet pedían productos en línea, solo el 18% vendía productos a través de Internet (Figura 4.11).

Las actividades como el envío de correos electrónicos, la búsqueda de información sobre productos y las redes sociales muestran pocas variaciones en todos los países. Sin embargo, los porcentajes de usuarios de Internet que realizan actividades generalmente asociadas con un mayor nivel de educación (por ejemplo, aquellos con elementos culturales o una

infraestructura de servicios más sofisticada), tienden a mostrar una mayor variabilidad entre países. Este es el caso, por ejemplo, de la banca electrónica, las compras en línea, la lectura de noticias, las tecnologías en la nube y el gobierno electrónico.

Figura 4.10. **Usuarios de Internet por edad y nivel educativo, 2016**
Como porcentaje de la población en cada grupo de edad



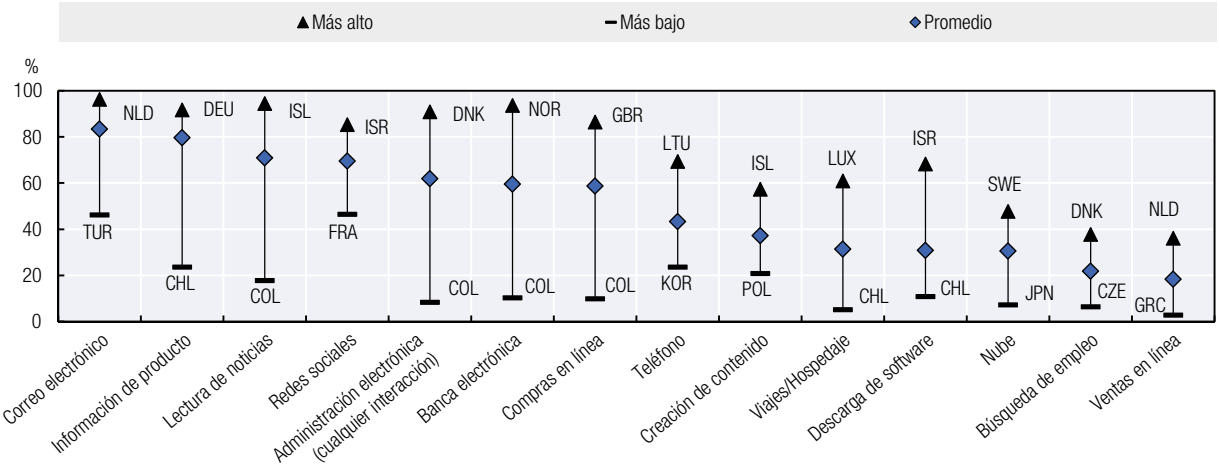
Notas: Los usuarios de Internet son personas que han usado Internet durante los últimos tres meses. Las personas con un nivel medio de educación formal no se muestran en la figura. Para Brasil, Chile, Israel, Corea y los Estados Unidos, los datos se refieren a 2015. Para Islandia y Suiza, los datos corresponden a 2014. Para Australia, los datos corresponden a 2014/15, año fiscal que finaliza el 30 de junio de 2015, en lugar de 2016. Para Japón, los datos se refieren a individuos de entre 15 y 69 años en lugar de a 16-74. Los datos para las personas de entre 16 y 24 años con alto nivel educativo se refieren al año 2014 para Eslovenia, y son estimaciones de la OCDE para Finlandia, Islandia y Noruega.

Fuente: OCDE, Acceso a TIC y su uso en hogares y por parte de personas (base de datos), *http://oe.cd/hhind* (consultada en junio de 2017).

StatLink *http://dx.doi.org/10.1787/888933585590*

Figura 4.11. **Difusión de actividades en línea seleccionadas entre usuarios de Internet, 2016**

Como porcentaje de usuarios de Internet que realizan cada actividad



Notas: Los datos incluyen los 35 países de la OCDE, Brasil, Colombia y Lituania.
A menos que se indique lo contrario, se utiliza un período de referencia de tres meses para los usuarios de Internet.
Para la categoría Búsqueda de empleo, los datos se refieren a 2015 (ver nota 6 al final del capítulo para excepciones de país).
Para la categoría Descarga de software, los datos se refieren a 2015 (ver nota 6 al final del capítulo para excepciones de países).
Para la categoría de Administración electrónica, el período de referencia es de 12 meses en lugar de 3 meses, y los datos se refieren a las personas que usaron Internet en los últimos 12 meses en lugar de los últimos 3 meses.
Para Compras en línea, Viajes y alojamiento, el período de referencia es de 12 meses en lugar de 3 meses y los datos se refieren a personas que usaron Internet en los últimos 12 meses en lugar de los últimos 3 meses. Para excepciones de país, vea la nota 6 al final del capítulo.
Fuente: OCDE, *Acceso a TIC y su uso en hogares y por parte de personas* (base de datos), *http://oe.cd/hhind* (consultada en julio de 2017).
StatLink *http://dx.doi.org/10.1787/888933585609*

Más de la mitad de las personas en los países de la OCDE compraron productos en línea en 2016, frente al 36% en 2010 (Figura 4.12). El aumento de las compras en línea durante este período fue particularmente grande en la República Checa, Estonia, Hungría, Letonia, Lituania y la República Eslovaca. En los Estados Unidos, entre 2013 y 2015, el aumento fue mayor que en cualquier otro país, excepto en Estonia. Esta tendencia, que ya existe desde hace una década, es muy probable que continúe en el futuro cercano. Ya ha interrumpido los canales de distribución tradicionales para algunas categorías de productos. La rápida difusión de dispositivos móviles inteligentes ha dado lugar a un número creciente de personas que compran productos a través de sus dispositivos móviles. La proporción de compras en línea varía ampliamente entre países y en diferentes categorías de productos, y la edad, la educación, los ingresos y la experiencia desempeñan un papel importante a la hora de determinar el uso del comercio electrónico por parte de las personas.

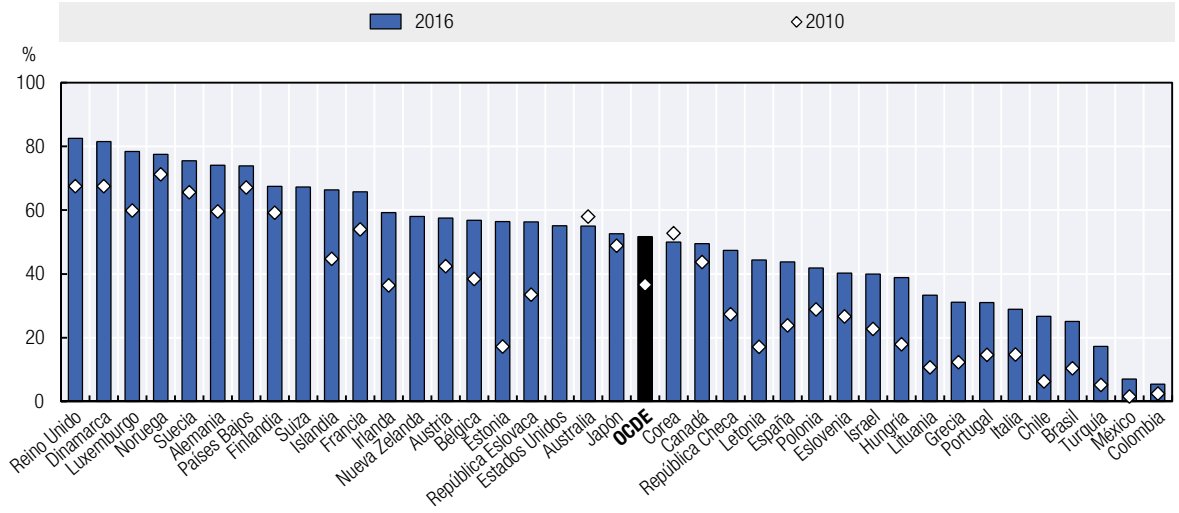
En Dinamarca y el Reino Unido, más del 80% de los adultos han hecho compras en línea. En Turquía, el porcentaje es inferior al 20% y en Colombia y México es inferior al 7%. Sin embargo, estas proporciones aumentan y las diferencias entre los países líderes y rezagados se reducen, cuando solo se considera la población de usuarios de Internet. En Dinamarca, Alemania y el Reino Unido, el 80% o más de los usuarios de Internet realizan compras en línea, frente a menos del 35% en Chile o Turquía y el 15% en México.

Los artículos más comunes comprados en línea son ropa, calzado y artículos deportivos, y productos de viaje, en torno al 60% y 50%, respectivamente, de los consumidores en línea en promedio, seguidos de boletos para eventos, equipos fotográficos, de telecomunicaciones y ópticos, y alimentos y productos comestibles. Tanto la ropa, el calzado y los artículos deportivos, como los productos alimenticios y comestibles, han experimentado un rápido

crecimiento en los últimos años. La difusión de las diferentes categorías de productos para la compra en línea probablemente dependa de los niveles de ingresos, los hábitos de consumo, la disponibilidad de canales de comercio electrónico por parte de los proveedores locales y las estrategias de precios de las empresas de venta electrónica.

Figura 4.12. **Difusión de compras en línea**

Personas que han ordenado productos o servicios en línea como un porcentaje de todas las personas



Notas: Para Australia, los datos corresponden a 2014/15 (año fiscal que finaliza el 30 de junio de 2015) en lugar de 2016 y hasta 2010/11 (año fiscal que finaliza el 30 de junio de 2011) en lugar de 2010. Para Canadá, los datos se refieren a personas mayores de 16 años en lugar de 16-74 y se refieren a 2012 en lugar de 2016. Para Chile, los datos se refieren a 2015 y 2009 en lugar de 2016 y 2010, respectivamente. Para Brasil, Colombia, Japón y Corea, los datos se refieren a 2015 en lugar de 2016. Para Israel, los datos se refieren a 2015 en lugar de 2016 y el período de referencia es de seis meses. Para Islandia y Suiza, los datos se refieren a 2014 en lugar de 2016. Para Nueva Zelanda, los datos se refieren a 2011/12 (año fiscal que finaliza el 30 de junio de 2012) en lugar de 2016 y a las personas que compraron algo en los últimos 12 meses por Internet para uso personal que requirió un pago en línea. Para los Estados Unidos, los datos se refieren a 2015 en lugar de 2016 y el período de referencia es de seis meses. Los datos de la OCDE se basan en un promedio simple de los países disponibles.

Fuente: OCDE, *Acceso a TIC y su uso en hogares y por parte de personas* (base de datos), *http://oe.cd/hhind* (consultada en junio de 2017).

StatLink *http://dx.doi.org/10.1787/888933585628*

La seguridad y la privacidad se encuentran entre los problemas más desafiantes a los que se enfrentan los servicios en línea y la adopción más generalizada del comercio electrónico. En 2009, las preocupaciones sobre la seguridad del pago o la privacidad fueron citadas como la principal razón para no comprar en línea para más de un tercio de los usuarios de Internet de la Unión Europea que no habían realizado ninguna compra en línea. En 2015, aunque esta participación había disminuido significativamente, sigue siendo superior a una cuarta parte, lo que demuestra que las cuestiones de privacidad y seguridad siguen siendo cuestiones de política relevantes. La alta variación en las percepciones de los riesgos de seguridad y privacidad entre países con grados comparables de aplicación de la ley y conocimientos tecnológicos sugiere que las actitudes culturales hacia las transacciones en línea juegan un papel importante.

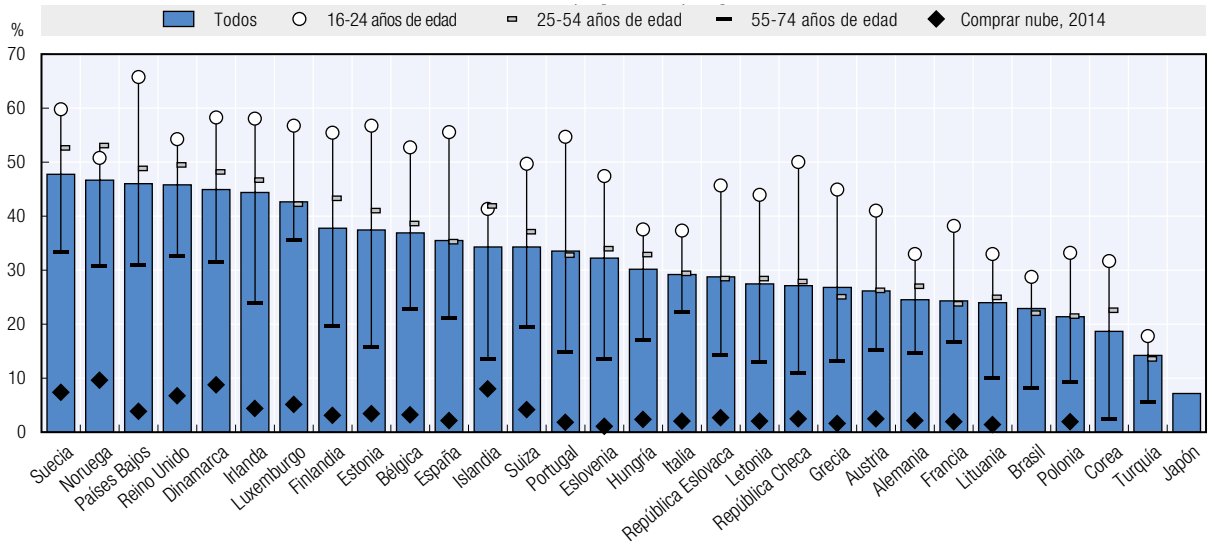
El uso de servicios en la nube está creciendo rápidamente entre los usuarios de Internet

Se ha producido un aumento significativo en el uso de servicios de cómputo en la nube entre los usuarios de Internet. La nube funciona como un espacio de almacenamiento

virtual para documentos, imágenes, música o archivos de video, que se guardan o comparten con otros usuarios. El cómputo en la nube también satisface la demanda de flexibilidad y facilidad de acceso a software y contenido, a la que pueden acceder los usuarios independientemente de la ubicación o el tiempo.

En 2016, el uso del cómputo en la nube entre los usuarios de Internet en países seleccionados de la OCDE varió del 14% en Turquía al 48% en Suecia. En la mayoría de los países, la propensión a utilizar los servicios de cómputo en la nube es mucho más alta entre las personas más jóvenes y con más estudios (Figura 4.13). La proporción de usuarios de Internet que pagan estos servicios sigue siendo baja y oscila entre el 10% en Noruega y menos del 1% en Eslovenia.

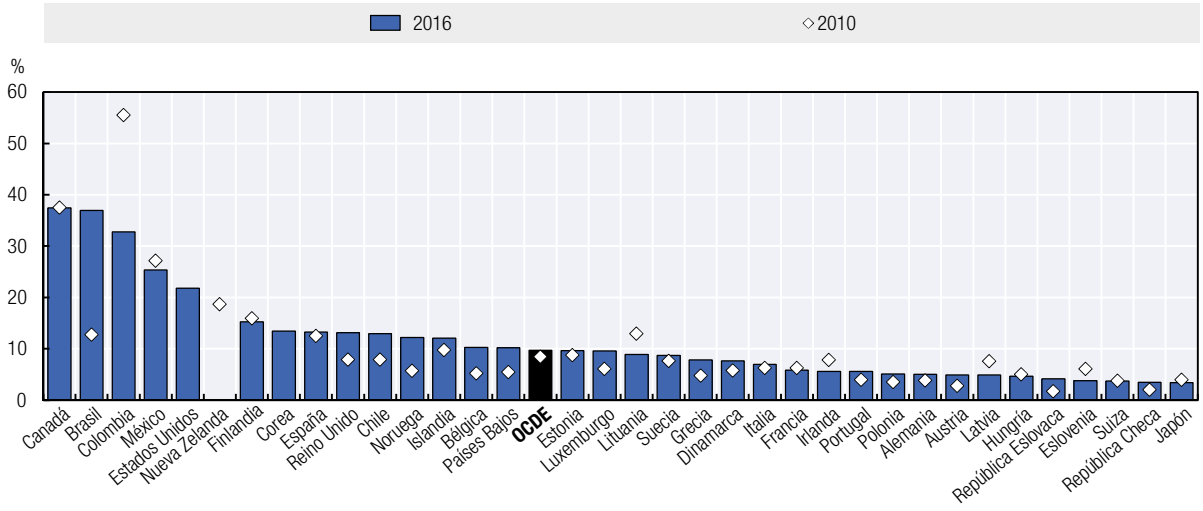
Figura 4.13. **Uso de cómputo en la nube por personas en países seleccionados de la OCDE por grupo de edad, 2016**



Notas: El cómputo en la nube se refiere al uso de espacio de almacenamiento en Internet para guardar o compartir documentos, imágenes, música, video u otros archivos. "Comprar nube" se refiere al espacio de almacenamiento de Internet comprado o servicios de intercambio de archivos y se relaciona con el año 2014. Los datos se refieren a personas de entre 16 y 74 años, excepto Japón (15-69) y Corea (12 y más). Los datos de Brasil, Dinamarca, Japón y Corea se refieren a 2015. Los datos de Islandia y Suiza se refieren a 2014.
Fuente: OCDE, *Acceso a TIC y su uso en hogares y por parte de personas* (base de datos), *http://oe.cd/hhind* (consultada en junio de 2017).
StatLink http://dx.doi.org/10.1787/888933585647

En los últimos años, las TIC han contribuido a una gama más amplia de oportunidades de aprendizaje y programas de educación a través del desarrollo de cursos en línea y, en particular, de cursos masivos abiertos en línea. En 2016, en promedio, alrededor del 10.7% de los usuarios de Internet siguieron un curso en línea, una proporción relativamente estable en la mayoría de los países desde 2010 (Figura 4.14). Este porcentaje varió del 37.4% en Canadá a menos del 3% en Turquía. En los países europeos, la participación de los usuarios de Internet en los cursos en línea ha sido generalmente menor en los últimos años en comparación con Canadá, México o los Estados Unidos.

Figura 4.14. **Personas que asistieron a un curso en línea**
Como porcentaje de personas que usaron Internet en los últimos tres meses



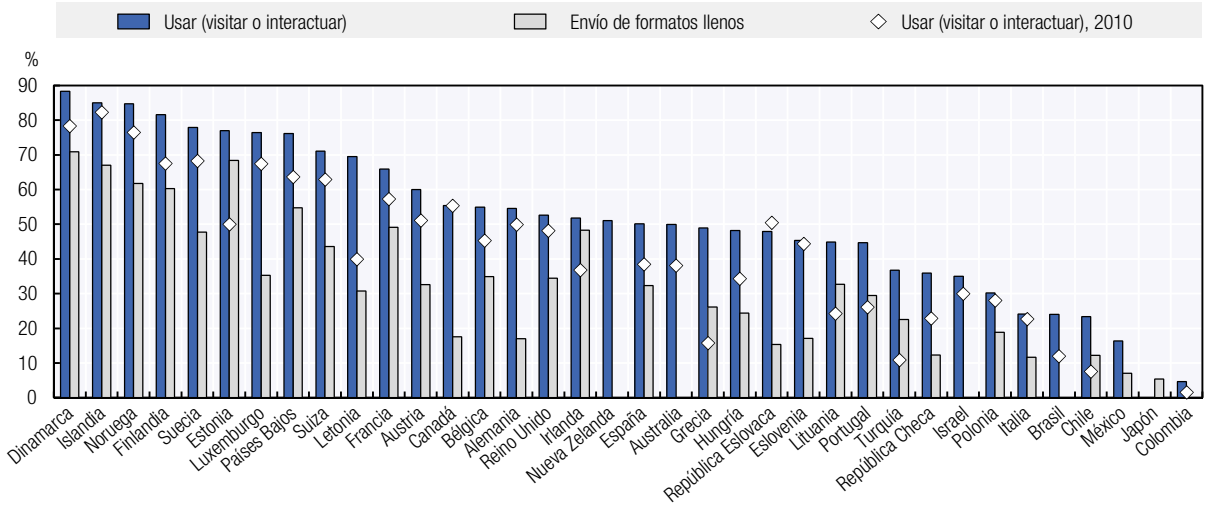
Notas: Los datos se refieren a 2012 en lugar de 2016 para Canadá, Chile y Japón; a 2013 para Islandia y los Estados Unidos; a 2014 para México; y a 2015 para Dinamarca y Corea. Para Nueva Zelanda, los datos se refieren a 2005/06 (año fiscal que finaliza el 30 de junio de 2006) en lugar de 2010. Para Chile, Canadá y Corea, el período de referencia es de 12 meses. Para Canadá, Japón, Corea y Nueva Zelanda, los datos son un porcentaje de las personas que usaron Internet en los últimos 12 meses. Para México, los datos se refieren a la siguiente categoría "para apoyar la educación/capacitación". Los datos de la OCDE se basan en un promedio simple de los países disponibles.
Fuente: OCDE, *Acceso a TIC y su uso en hogares y por parte de personas* (base de datos), *http://oe.cd/hhind* (consultada en junio de 2017).
StatLink *http://dx.doi.org/10.1787/888933585666*.

Los servicios de administración electrónica están creciendo, pero no en todos los países

La proporción de personas que utilizan servicios de administración electrónica (es decir, visitar o interactuar con los sitios web de las autoridades públicas) ha aumentado en los últimos años, pero sigue estando muy dispersa entre los países: del 88% en Dinamarca a menos del 25% en Brasil, Chile, Italia, México y Colombia en 2016 (Figura 4.15). La proporción de personas que envían formatos llenados en línea refleja un paso más hacia la interacción digital con las autoridades públicas. También varía mucho, desde más del 50% en los países nórdicos, Estonia, Países Bajos y Francia a menos del 10% en México y Japón. Las explicaciones de estas diferencias incluyen infraestructura insuficiente y suministro de servicios electrónicos por parte de las autoridades públicas, y cuestiones estructurales relacionadas con factores institucionales, culturales o económicos.

El uso de los servicios de administración electrónica por parte de las personas se ha visto significativamente afectada por los recientes desarrollos en las estrategias de gobierno digital implementadas en los países. El gobierno digital se refiere al uso de las tecnologías digitales, como parte integral de las estrategias de modernización de los gobiernos, para crear valor público. Se basa en un ecosistema de gobierno digital compuesto por actores gubernamentales, organizaciones no gubernamentales, empresas, asociaciones de ciudadanos e individuos, que respalda la producción y el acceso a datos, servicios y contenido a través de interacciones con el gobierno (OCDE, 2014a). Ejemplos recientes incluyen la implementación de identidad electrónica y ciudadanía electrónica (por ejemplo, en Dinamarca y Estonia). Las políticas de datos gubernamentales abiertos también pueden aumentar las interacciones entre los individuos y los sitios web de las autoridades públicas.

Figura 4.15. **Personas que usan servicios de administración electrónica, 2016**
Como un porcentaje de todas las personas



Notas: a menos que se indique lo contrario, los datos se refieren a las actividades en línea respectivas en los últimos 12 meses. Para excepciones de país, vea la nota 7 al final del capítulo.
Fuente: *Acceso a TIC y su uso en hogares y por parte de personas* (base de datos), *http://oe.cd/hhind* (consultada en junio de 2017).
StatLink http://dx.doi.org/10.1787/888933585685

Habilidades de TIC

Con el uso intensivo de TIC en el trabajo, se requiere que las personas hagan uso de nuevas habilidades en tres líneas. En primer lugar, la producción de productos y servicios de TIC (software, páginas web, comercio electrónico, nube, big data, etc.) requiere habilidades de especialistas en TIC para programar y desarrollar aplicaciones y administrar redes. En segundo lugar, los trabajadores de una gama cada vez mayor de ocupaciones deben adquirir habilidades de TIC genéricas para poder utilizar dichas tecnologías en su trabajo diario: para acceder a la información en línea, usar software, etc. Finalmente, el uso de TIC está cambiando la forma de trabajar y aumentando la demanda de habilidades complementarias de TIC, por ejemplo, la capacidad de comunicarse en redes sociales, comercializar productos en plataformas de comercio electrónico, etc.

La atención de los responsables de la creación de políticas y los analistas se ha centrado principalmente en los dos primeros conjuntos de habilidades de TIC, habilidades especializadas y genéricas, mientras que las habilidades complementarias de TIC han recibido mucha menos atención. Además, la medición tanto de la demanda como de la oferta de tales habilidades no alcanza la base de evidencia necesaria para informar las políticas de educación y capacitación. Esta sección se basa en el trabajo reciente de la OCDE (OCDE, 2016a) que contribuye a llenar este vacío (Recuadro 4.1).

Recuadro 4.1. **Medición de la oferta y la demanda de habilidades de TIC**

La medición de la oferta y la demanda de las habilidades de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) se puede llevar a cabo en tres pasos.

El primer paso mide la frecuencia del uso de TIC en cada ocupación según la encuesta del Programa de la OCDE para la Evaluación Internacional de Competencias de Adultos (PIAAC).

El cuestionario de antecedentes del PIAAC recopila una variedad de información sobre el uso de TIC en el trabajo al preguntar con qué frecuencia los encuestados llevan a cabo diferentes tipos de actividades en línea, como enviar/recibir correos electrónicos; encontrar información relacionada con el trabajo en Internet; usando hojas de cálculo, procesadores de texto o lenguajes de programación, etc. Las posibles respuestas son: nunca; menos de una vez al mes; menos de una vez a la semana, pero al menos una vez al mes; al menos una vez a la semana, pero no todos los días; y todos los días.

Para permitir la evaluación de la demanda de habilidades genéricas de TIC, algunas de las respuestas a las preguntas del PIAAC se han agrupado en dos grupos de tareas. El primer grupo —"uso de la búsqueda de comunicación e información" (CIS)— incluye "enviar/recibir correos electrónicos" y "encontrar información relacionada con el trabajo en Internet"; el segundo grupo, "uso de software de productividad de la oficina" (OPS), incluye "uso de procesadores de texto" y "uso de hojas de cálculo". Tanto el CIS como el OPS requieren habilidades de TIC genéricas, pero el OPS implica un uso más sofisticado de TIC y un mayor nivel de habilidades de TIC.

El uso de lenguajes de programación se utiliza como un proxy en la evaluación de la demanda de habilidades especializadas en TIC.

En la encuesta del PIAAC, las preguntas sobre el uso de TIC en el trabajo solo se hacen a las personas que informan "tener experiencia con una computadora en su trabajo". Como las personas que no tienen experiencia con una computadora (24.5% de todos los encuestados del PIAAC ponderados) no han sido incluidas, las respuestas a estas preguntas tienden a sobrevalorar la frecuencia del uso de TIC en el trabajo. Además, como se desconoce la distribución de personas sin experiencia informática en todas las ocupaciones, el sesgo no es uniforme: las frecuencias de uso de TIC pueden sobreestimarse en algunas ocupaciones y subestimarse en otras. Para corregir este sesgo, la frecuencia del uso de TIC en el trabajo se ha calculado no como un porcentaje de los encuestados a las preguntas de TIC sino como un porcentaje de todas las personas.

El segundo paso mide la demanda de habilidades de TIC en el trabajo al vincular la frecuencia de TIC por ocupación hacia la participación del empleo en cada ocupación según las Encuestas de la Fuerza de Trabajo.

Para los países de la Unión Europea (UE), los datos de empleo se extraen de la Encuesta de Población Activa de la UE, donde las ocupaciones se clasifican de acuerdo con la ISCO-08 de tres dígitos a partir de 2011. Sin embargo, en varios otros países, las clasificaciones ocupacionales nacionales se han convertido en ISCO-08. Para los Estados Unidos, la OCDE ha estimado el empleo por ocupaciones de tres dígitos de la CIUO-08 en la Encuesta de Población Actual de la Oficina de Estadística del Trabajo de EE. UU., basada en la tabla de concordancias entre el Sistema de Clasificación Ocupacional Estándar (SOC) 2010 e ISCO-08 (para más detalles, ver Eckardt y Squicciarini [en preparación]). Para Australia, el empleo en ocupaciones CIUO-08 de dos dígitos se ha estimado utilizando datos de la Oficina

Recuadro 4.1. **Medición de la oferta y la demanda de habilidades de TIC** (Cont.)

Australiana de Estadística, basado en la concordancia entre la Clasificación Uniforme de Ocupaciones de Australia y Nueva Zelanda (ANZSCO) 2006 y la ISCO-08 desarrollada por Statistics New Zealand.

El tercer paso consiste en evaluar en qué medida la demanda se corresponde con el suministro de tales habilidades.

La información disponible en la evaluación de desempeño del PIAAC permite realizar esta evaluación. El marco del PIAAC evalúa habilidades clave de procesamiento de información que son las siguientes:

- Las necesarias para integrarse plenamente y participar en el mercado laboral, la educación y la capacitación, y la vida social y cívica
- Altamente transferibles, ya que son relevantes para muchos contextos sociales y situaciones de trabajo
- "Con capacidad de aprendizaje" y, por lo tanto, sujeto a la influencia de la política.

En el nivel más fundamental, la lectoescritura y la aritmética básica constituyen la base para el desarrollo de habilidades cognitivas de orden superior, como el razonamiento analítico, y son esenciales para acceder y comprender dominios específicos del conocimiento. Además, la capacidad de administrar información y resolver problemas en entornos ricos en tecnología (PSTRE), es decir, acceder, evaluar, analizar y comunicar información, se está volviendo tan importante como comprender e interpretar información basada en texto y ser capaz de manejar contenido matemático. La capacidad PSTRE tiene una mayor importancia con las aplicaciones de TIC convirtiéndose en una de las características más importantes en la mayoría de los lugares de trabajo, en la educación y en la vida cotidiana.

En el PIAAC, la PSTRE se define como "el uso de tecnología digital, herramientas de comunicación y redes para adquirir y evaluar información, comunicarse con otros y realizar tareas prácticas". El primer ciclo de la encuesta se centra en "las habilidades para resolver problemas con fines personales, laborales y cívicos mediante el establecimiento de objetivos y planes apropiados, y el acceso y uso de la información a través de computadoras y redes informáticas" (OCDE, 2012).

Según la descripción de la PSTRE, la realización efectiva de tareas de CIS se considera que requiere habilidades de PSTRE en el nivel 1 al menos porque las personas de este nivel pueden usar software de correo electrónico o un navegador web. La realización efectiva de tareas de OPS se considera que requiere habilidades de PSTRE en el nivel 2, al menos porque los individuos en este nivel pueden usar herramientas o aplicaciones tecnológicas más específicas (por ejemplo, una función de clasificación).

Aumenta la demanda de especialistas en TIC, pero la escasez todavía se limita a unos cuantos países

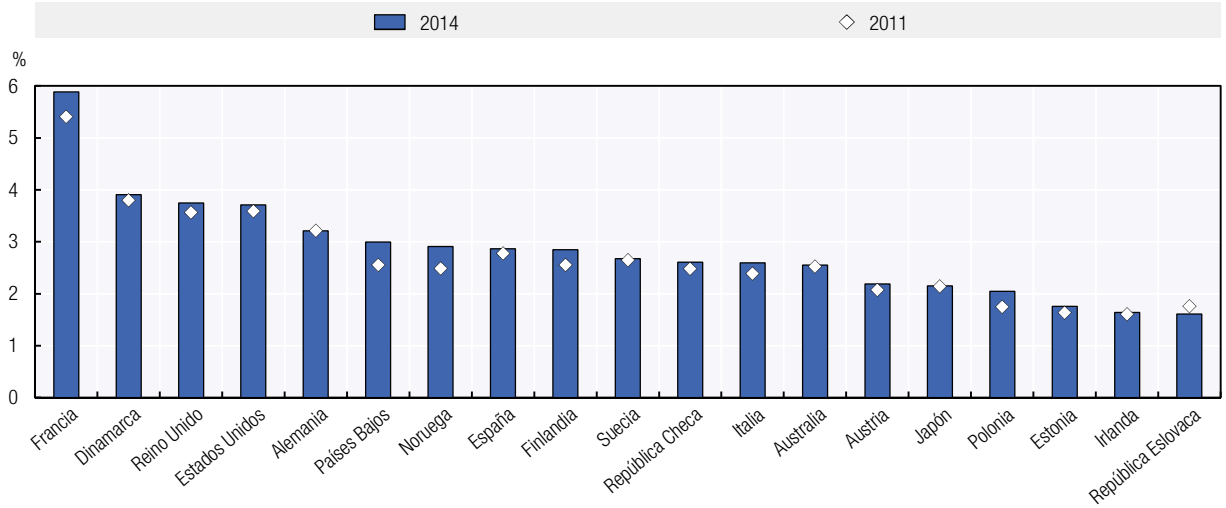
La proporción de empleo de especialistas en TIC se mantuvo estable entre 2011 y 2014

La Figura 4.16 muestra la intensidad de los especialistas en TIC en toda la economía en 2011 y 2014. En 2014, la proporción de especialistas en TIC varió del 5.9% en Francia al 1.6% en Irlanda y la República Eslovaca, y la mayoría de los países se mantuvo en torno al 3%. Entre 2011 y 2014, la proporción del empleo en ocupaciones intensivas en TIC especializadas

mostró un modesto aumento en casi todos los países (0.18 puntos porcentuales en promedio), excepto en la República Eslovaca (-0.15 puntos porcentuales). El mayor aumento se produjo en Francia, seguido de Países Bajos y Noruega.

Figura 4.16. **Habilidades de especialista en TIC**

Proporción de personas empleadas que usan lenguajes de programación a diario en el trabajo



Notas: Para Japón, los datos se refieren a 2010 y 2014. El punto de datos para el Reino Unido se refiere a Inglaterra/Irlanda del Norte.
Fuente: Cálculos del autor basados en OCDE, *Base de datos del PIAAC*, *www.oecd.org/skills/piaac/publicdataandanalysis* y encuestas nacionales de la fuerza de trabajo, diciembre de 2015.

StatLink http://dx.doi.org/10.1787/888933585704

¿Hay escasez de habilidades de especialistas en TIC?

Durante el período reciente, ha habido cierta preocupación por un posible desequilibrio entre la demanda y la oferta de especialistas en TIC en el mercado laboral. Si las empresas enfrentan dificultades para cubrir vacantes para especialistas en TIC, esto podría resultar en al menos uno de los siguientes casos: 1) una tendencia al alza en las tasas de vacantes de empleo para especialistas en TIC; 2) una duración más larga de estas vacantes; y 3) un aumento en los salarios para los especialistas en TIC.

La Tabla 4.1 muestra que el "personal de TI" ahora ocupa el segundo lugar entre los diez mejores puestos de trabajo que los empleadores tienen dificultades para cubrir, de acuerdo con la Encuesta de Escasez de Talentos realizada en más de 40 países en todo el mundo (ManpowerGroup, 2016).

Sin embargo, esta percepción aún no se observa en los datos oficiales a nivel europeo, ya que el porcentaje de empresas que informan vacantes difíciles de cubrir para especialistas en TIC es bastante pequeño (aproximadamente el 3.5%) y no cambió entre 2012 y 2014 (Figura 4.17). Esta proporción disminuyó o permaneció estable en la mayoría de los países. El aumento más significativo (más de 2 puntos porcentuales) se observó en Estonia, Eslovenia, Hungría y Dinamarca. En otras palabras, aunque el 41% de las empresas que buscan un especialista en TIC en la Unión Europea informó dificultades para cubrir la vacante, la posible escasez de habilidades en TIC sigue siendo pequeña porque solo una pequeña parte de las empresas está buscando especialistas en TIC.

Tabla 4.1. **Diez principales trabajos que se les dificulta cubrir a los empleadores, 2016**

Posición	Empleo
1	Trabajadores especializados
2	Personal de TI
3	Representantes de ventas
4	Ingenieros
5	Técnicos
6	Conductores
7	Personal contable y financiero
8	Gerencia/ejecutivos
9	Producción/operación de maquinaria
10	Personal de apoyo de oficina

Fuente: ManpowerGroup (2016), Encuesta de Escasez de Talentos, *http://manpowergroup.com/talent-shortage-2016*.

Las tasas de vacantes de empleo en los servicios de TIC tienden a ser mucho más altas que en los sectores comerciales totales

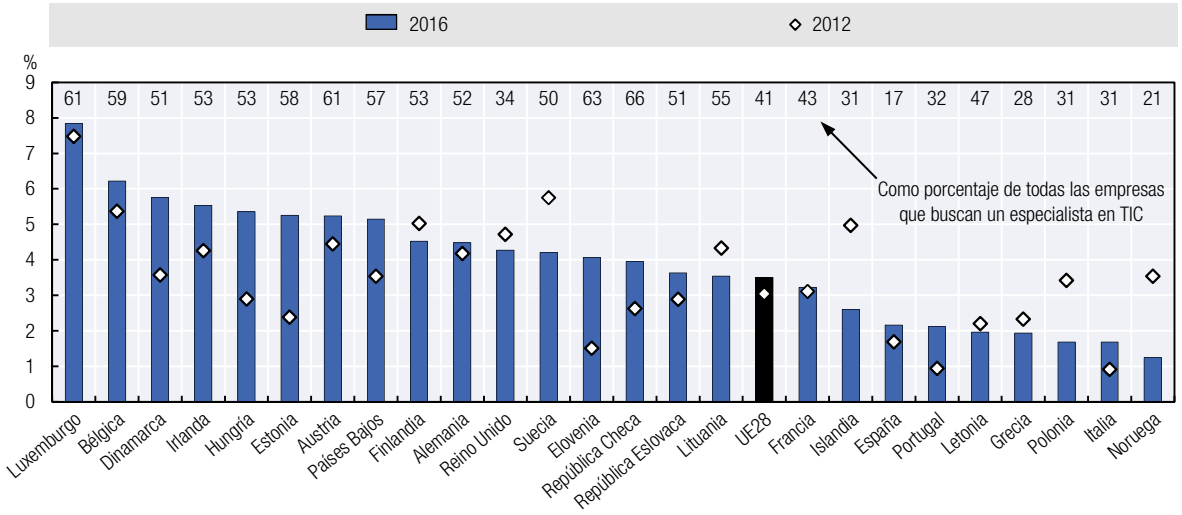
Las tasas de disponibilidad de empleo son la medida de desequilibrio más común entre demanda y oferta en el mercado laboral. Las tasas de vacantes para una ocupación determinada se definen como la relación entre el número de vacantes y el número de puestos vacantes y sin cubrir (es decir, vacantes más empleo) en esa ocupación. Un aumento en la tasa de vacantes de empleo indica que la demanda de las habilidades requeridas en una ocupación determinada está creciendo más rápido que su oferta. Si las habilidades requeridas están disponibles en la fuerza laboral, tal desequilibrio desaparecería con el tiempo a medida que las oportunidades de empleo y los salarios más altos atraigan a las personas de la inactividad o de otras ocupaciones. Por el contrario, una tendencia al alza en las tasas de vacantes indica que las habilidades requeridas no están disponibles en la fuerza de trabajo, es decir, hay escasez de habilidades.

Las tasas de vacantes de empleo en los servicios de TIC tienden a ser relativamente más altas que en el total de los sectores empresariales. En 2016, la relación entre los dos indicadores superó 2.5 en Polonia y fue superior a 2.0 en Países Bajos, Suiza y Bélgica. Sin embargo, las tasas de vacantes en los servicios de TIC eran aproximadamente las mismas que en el sector empresarial total en Letonia, Eslovenia y Grecia, e incluso inferiores en países como la República Checa y la República Eslovaca (Figura 4.18). Entre 2009 y 2016, aunque la relación aumentó o se mantuvo estable en la mayoría de los países, se mostró una fuerte disminución en países como Portugal, Irlanda y Grecia. Por lo tanto, la posible escasez de habilidades en los servicios de TIC parece estar limitada a unos cuantos países.

Si bien las estadísticas oficiales sobre las vacantes de empleo están disponibles en el nivel de las industrias, las vacantes en línea proporcionan dicha información por ocupación. Recientemente, varias empresas privadas y algunas oficinas nacionales de estadística han comenzado a recopilar y analizar ofertas de trabajo en línea para compilar estadísticas sobre vacantes de empleo. Los servicios públicos han comenzado a utilizar este tipo de datos para permitir a los ciudadanos informarse sobre las características actuales del mercado de trabajo, por ejemplo, el Portal de Habilidades de Nueva Gales del Sur del Gobierno de Australia.[8]

Figura 4.17. **Empresas que informaron vacantes difíciles de cubrir por especialistas en TIC**

Como porcentaje de todas las empresas

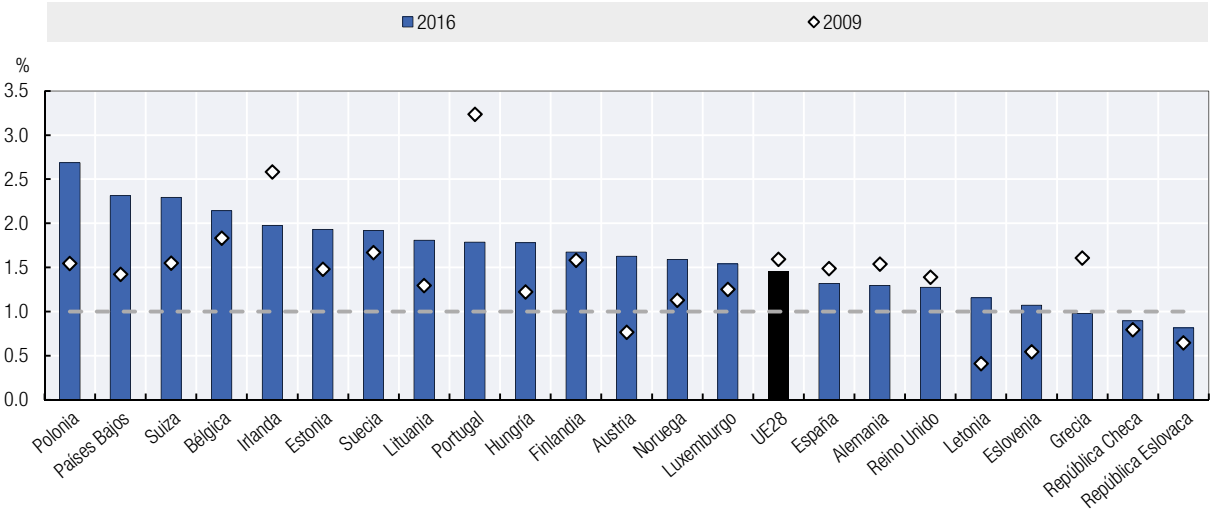


Fuente: Eurostat, *Economía y Sociedad Digital* (base de datos), *http://ec.europa.eu/eurostat/web/digital-economy-and-society/data/comprehensivedatabase* (consultada en junio de 2017).

StatLink http://dx.doi.org/10.1787/888933585723

Figura 4.18. **Índices de vacantes promedio en servicios de TIC en relación con el sector empresarial total**

Promedio anual de tasas trimestrales



Notas: Los datos para los servicios de TIC se refieren a la ISIC Rev.4, Sector J. Para Noruega, los datos se refieren a 2010 y 2016. Para Alemania, los datos se refieren a 2011 y 2016. Para Bélgica y UE-28, los datos se refieren a 2012 y 2016.

Fuente: Eurostat, "Job Vacancy Statistics", *http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Job_vacancy_statistics* (consultada en junio de 2017).

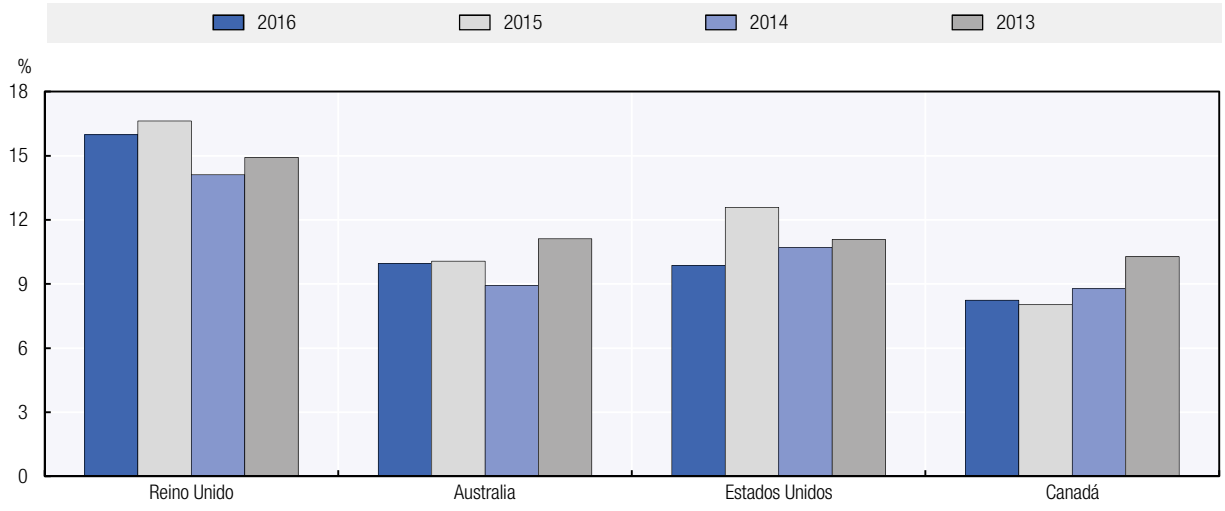
StatLink http://dx.doi.org/10.1787/888933585742

Las ofertas de trabajo en línea tienen un gran potencial como fuente de información sobre las características de las ofertas de trabajo, los solicitantes de empleo y la duración de las ofertas de trabajo. Son capaces de rastrear los movimientos del mercado de trabajo en tiempo real, proporcionando datos de alta frecuencia. Además, permiten el análisis de

los cambios en los perfiles de trabajo basados en una amplia gama de requisitos laborales relacionados con las habilidades, la educación y la experiencia.

A pesar de una serie de deficiencias en las estadísticas de vacantes en línea en términos de cobertura de países, representatividad en comparación con datos oficiales y dificultades en su mapeo a las industrias pertinentes, los datos de fuentes privadas como Burning Glass arrojan algo de luz sobre las tendencias de vacantes de empleo en diferentes ocupaciones de TIC. La Figura 4.19 muestra que las ofertas de trabajo en TIC representaron entre 16% (Reino Unido) y 8% (Canadá) de todas las ofertas de trabajo en 2016. En la mayoría de los países para los cuales hay datos disponibles, esta proporción estuvo por debajo de los niveles de 2013 excepto en el Reino Unido, donde las publicaciones de empleo en línea de TIC alcanzaron su punto máximo en 2015 después de una disminución en 2016 de manera similar a las tendencias observadas en los Estados Unidos.

Figura 4.19. **Publicaciones de trabajo en línea de TIC**
Como porcentaje de todas las publicaciones en línea



Fuente: Cálculos del autor basados en datos proporcionados por Burning Glass, abril de 2017.

StatLink http://dx.doi.org/10.1787/888933585761

En cuanto a Australia, el Índice Australiano de Vacantes en Internet calculado por el Departamento de Empleo muestra una fuerte tendencia a la baja en las vacantes en línea para profesionales de TIC. El índice cayó después de la crisis y, a pesar de una recuperación parcial a mediados de 2009, siguió disminuyendo a partir de 2010 (Figura 4.20).

La escasez potencial de habilidades en TIC se limita a un pequeño número de países, al menos en Europa

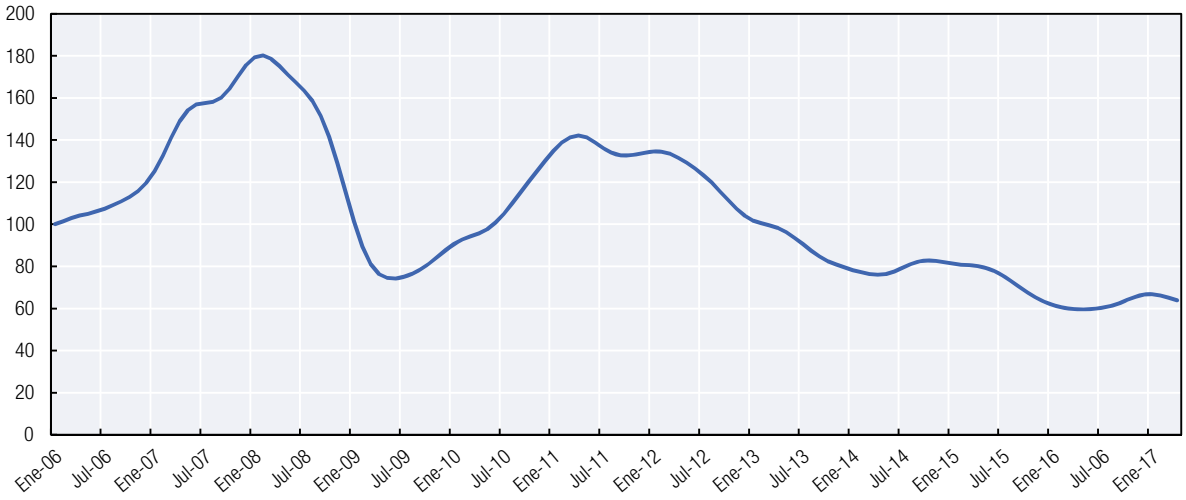
La escasez de mano de obra de habilidades específicas también debería resultar en un aumento en los salarios reales para las ocupaciones que usan estas habilidades de forma intensiva. Si las habilidades de TIC son escasas en el mercado laboral, las empresas tienen que pagar salarios reales más altos para atraer a trabajadores con tales habilidades.

Los cambios en los salarios reales, sin embargo, no siempre son una buena medida para la escasez de habilidades. Por un lado, una escasez de habilidades puede no traducirse inmediatamente en salarios más altos debido a rezagos de ajuste, por ejemplo, negociación

salarial colectiva. Por otro lado, los salarios pueden aumentar como resultado de los choques de productividad tanto de la industria como de la economía en general. Por lo tanto, un aumento en los salarios reales puede considerarse como un signo de escasez de habilidades solo si: 1) es persistente a lo largo del tiempo; 2) excede el aumento en la productividad laboral; y 3) es más grande que en los otros sectores de la economía.

Figura 4.20. **Vacantes en línea para profesionales de TIC en Australia**

Índice de Vacantes de Internet en Australia, enero 2006 = 100



Fuente: Portal Australiano de Información sobre el Mercado Laboral, *http://lmip.gov.au/default.aspx?LMIP/VacancyReport* (consultado en agosto de 2017).

StatLink *http://dx.doi.org/10.1787/888933585780*

La Figura 4.21 compara las tasas de crecimiento promedio de los salarios, en relación con la productividad laboral promedio, en los servicios de TIC y el sector de servicios comerciales totales durante 2001-16. En la mitad de los 24 países para los cuales hay datos disponibles, los salarios crecieron más lentamente en los servicios de TIC que en los servicios comerciales totales. En el resto de los países, las diferencias en el crecimiento salarial fueron bastante limitadas, es decir, menos del 1% anual. Estas tendencias confirman que, si bien la demanda de especialistas en TIC está creciendo rápidamente, la posible escasez de capacidades en TIC se limita a un pequeño número de países, al menos en Europa.

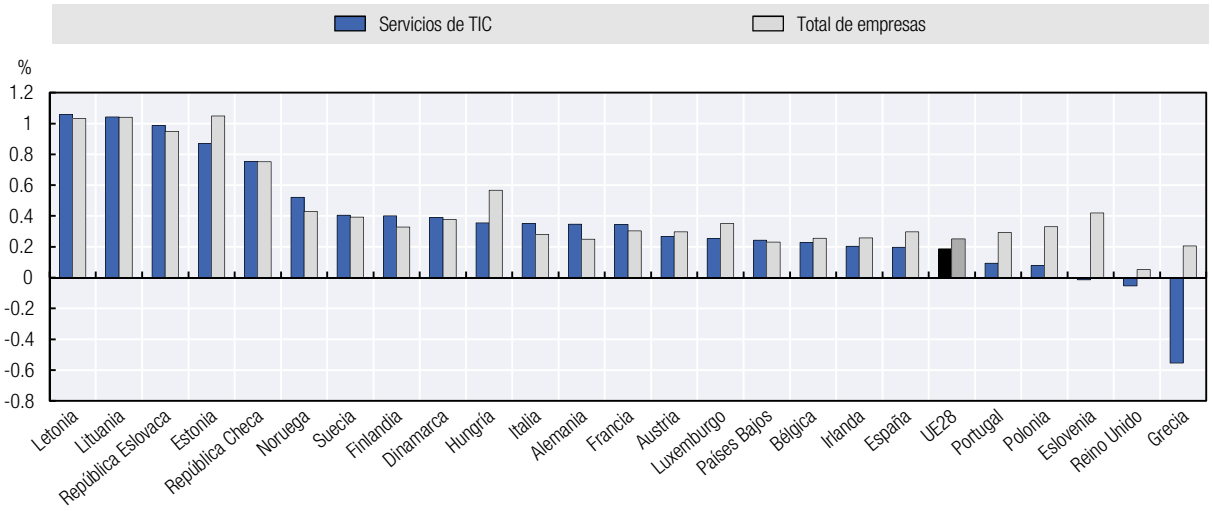
El suministro de especialistas en TIC ha aumentado a un ritmo moderado, pero se espera que la demanda crezca más rápido

El suministro de especialistas en TIC en toda la economía puede evaluarse a través de las cifras de empleo de especialistas en TIC, datos sobre graduados en informática y sobre investigadores en el sector de TIC.

Los especialistas en TIC han estado entre las ocupaciones más dinámicas en los últimos años y varios pronósticos sugieren que la demanda de profesionales de TIC crecerá aún más rápido en el futuro cercano. En 2016, los especialistas en TIC representaron el 3.6% de todos los trabajadores en los países de la OCDE para los cuales había datos disponibles (Figura 4.22). En los pocos países en los que hay datos disponibles durante el período 2003-16, la proporción de especialistas en TIC aumentó moderadamente, de aproximadamente 4% a 4.7% en Canadá, de 3.2% a 4.1% en los Estados Unidos y de 3.6% a 3.8% en Australia.

Figura 4.21. **Cambios en los salarios en relación con la productividad laboral, 2001-16**

Promedios anuales



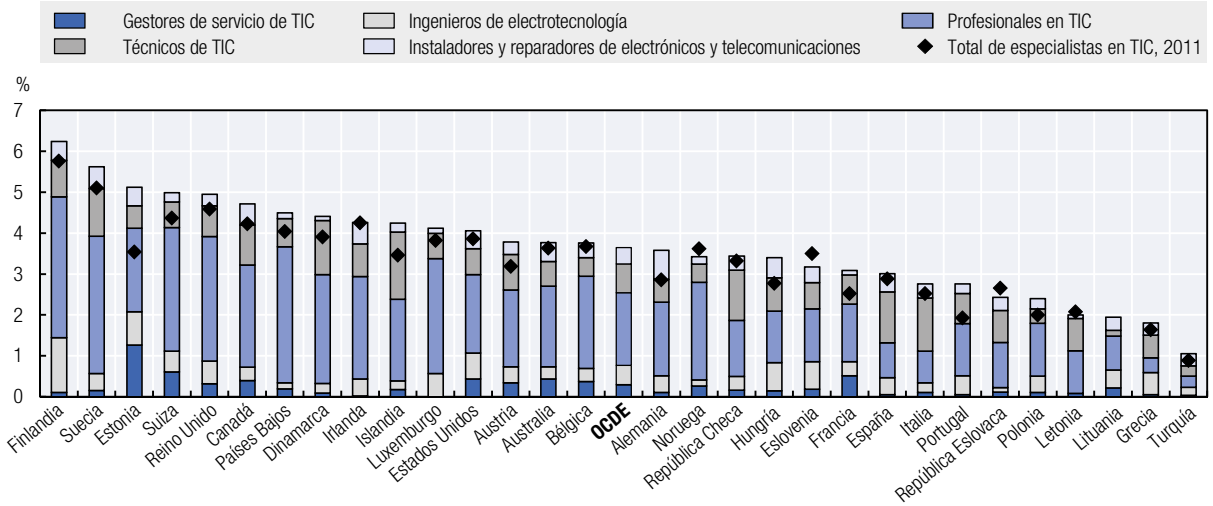
Nota: TIC = Tecnología de la información y las comunicaciones

Fuente: Estadísticas de Cuentas Nacionales (incluyendo el PIB) de Eurostat (base de datos), *http://ec.europa.eu/eurostat/web/national-accounts/data/database* (consultada en agosto de 2017)

StatLink http://dx.doi.org/10.1787/888933585799

Figura 4.22. **Empleo de especialistas en TIC en toda la economía, 2016**

Como porcentaje del empleo total por categoría



Notas: Los especialistas en TIC se definen como aquellas personas que trabajan en "tareas relacionadas con el desarrollo, mantenimiento y operación de los sistemas de TIC y donde ellas son la parte principal de su trabajo". Con base en la definición operacional basada en la CIUO-08 de 3 dígitos que incluye las ocupaciones: 133, 215, 25, 35, 742 (para más detalles, véase OCDE [2004, 2013]). La suma de la OCDE es un promedio ponderado de todos los países con datos disponibles. Los datos de Canadá y de los Estados Unidos son de 2015. TIC = Tecnología de la información y las comunicaciones.

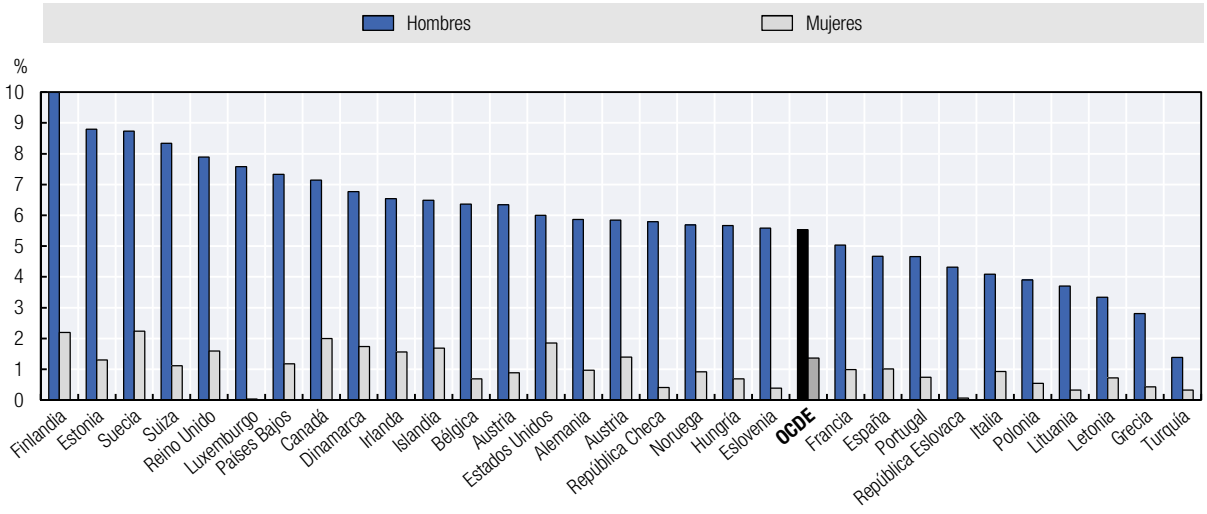
Fuentes: Cálculos del autor basados en las encuestas de población activa australianas, canadienses y europeas, y en la *Encuesta de la Población Actual de los Estados Unidos* (consultadas en julio de 2017).

StatLink http://dx.doi.org/10.1787/888933585818

La Figura 4.23 muestra grandes diferencias entre hombres y mujeres. Si bien el 5.5% de los trabajadores de sexo masculino en los países de la OCDE son especialistas en TIC, esta proporción es de apenas el 1.4% en las trabajadoras.

Algunos pronósticos prevén una significativa escasez de especialistas en TIC (EC, 2014; OCDE, 2014b) en los próximos 5 a 15 años. Estos pronósticos se basan en un enfoque basado en escenarios que, por su propia naturaleza, es difícil de validar. Por desgracia, las estadísticas disponibles aún no permiten una investigación a fondo de los problemas.

Figura 4.23. **Especialistas en TIC por género, 2016**
Como porcentaje de todos los trabajadores y trabajadoras



Notas: Los especialistas en TIC se definen como aquellas personas que trabajan en "tareas relacionadas con el desarrollo, mantenimiento y operación de los sistemas de TIC y donde ellas son la parte principal de su trabajo". Con base en la definición operacional basada en la CIUO-08 de 3 dígitos que incluye las ocupaciones: 133, 215, 25, 35 y 742 (para más detalles, véase OCDE [2004, 2013]). La suma de la OCDE es un promedio ponderado de todos los países con datos disponibles. Los datos de Canadá y de los Estados Unidos son de 2015.
Fuente: Cálculos del autor basados en las encuestas de población activa australianas, canadienses y europeas, y en la *Encuesta de la Población Actual de los Estados Unidos* (consultadas en julio de 2017).

StatLink http://dx.doi.org/10.1787/888933585837

A pesar de la expansión de la educación superior en todo el mundo, la proporción de los titulados en estudios superiores de TIC de todos los graduados de la OCDE es de 3.5 % en 2015 (Figura 4.24). La proporción de los graduados en TIC fue la más alta en Indonesia (8.5 %), seguida por la India, Nueva Zelanda, Finlandia, Irlanda y Colombia (entre 5 % y 7 %), y la más baja en Portugal y Bélgica (por encima del 1 %).

Los investigadores son profesionales dedicados a la concepción y creación de nuevos conocimientos, productos, procesos, métodos y sistemas, y participan directamente en la gestión de proyectos. En los países de la OCDE, los investigadores comprometidos en el sector de TIC representan el 30 % de todos los investigadores con una proporción que se mantiene relativamente estable con respecto a 2009 (Figura 4.25). Su proporción en el empleo total aumentó en la mayoría de los países de la OCDE entre 2009 y 2014, a pesar de una gran diseminación entre los países para los que se dispone de datos.

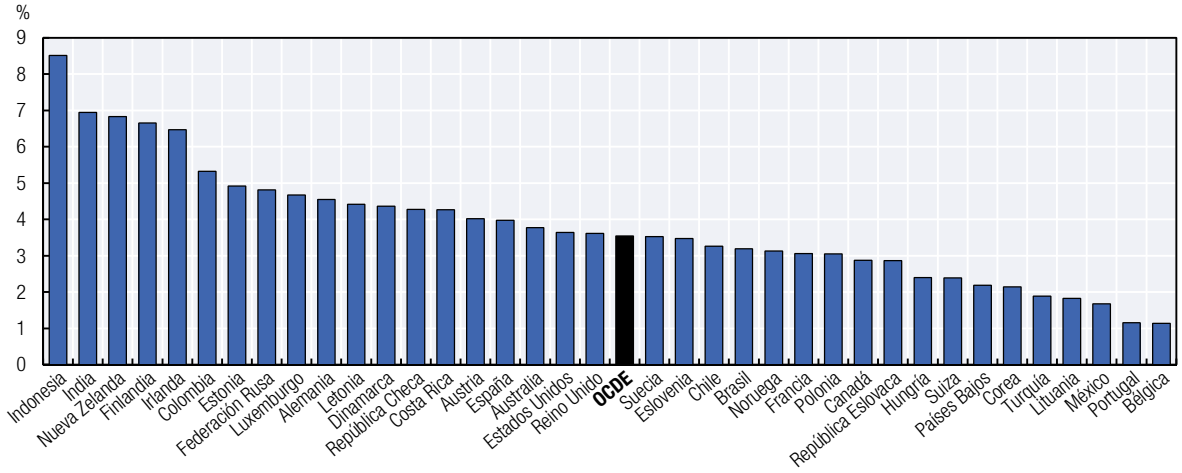
Las habilidades en TIC genéricas están en demanda y son insuficientes para un uso eficaz en el trabajo en muchos países

El uso diario del Internet para enviar correos electrónicos o buscar información para fines relacionados con el trabajo no es un fenómeno generalizado en la mayoría de los países

La Figura 4.26 muestra la proporción de personas que usan el Internet a diario para búsqueda de comunicación e información (CIS), que incluye actividades como el envío y

Figura 4.24. **Titulados de estudios superiores en Tecnologías de la Información y las Comuinicaciones, 2015**

Como porcentaje de todos los titulados de educación superior



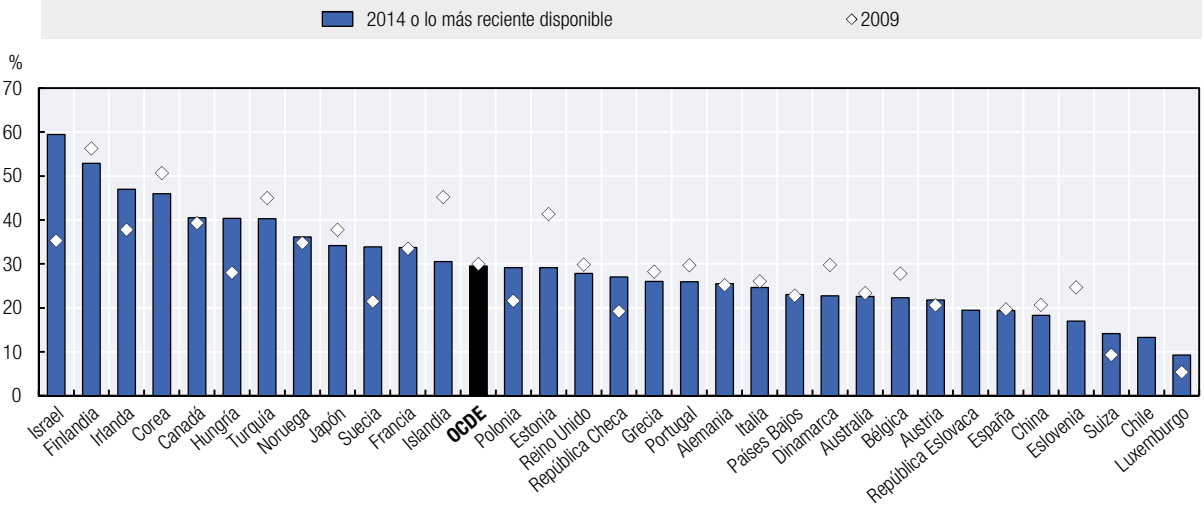
Notas: Los graduados de nivel superior comprenden a las personas que han obtenido una licenciatura de los niveles 5-8 de CINE-11. Para Países Bajos, los datos excluyen a los graduados de doctorado. No están disponibles los datos de Japón porque las TIC se incluyen en otros campos de estudio.

Fuente: OCDE, *Base de datos del panorama de la educación*, *http://dx.doi.org/10.1787/edu-db-data-en* (consultada en julio de 2017).

StatLink *http://dx.doi.org/10.1787/888933585856*

Figura 4.25. **Investigadores en el sector de TIC**

Como porcentaje de todos los investigadores



Notas: Debido a cuestiones de confidencialidad, el sector de TIC se define aquí como la suma de las industrias de la CIIU rev. 4: 26 Productos informáticos, electrónicos y ópticos, y J Industrias de la información. Para Chile, la República Popular China ("China" en la figura), Islandia, Japón y Corea, los datos se refieren a 2015. Para Australia, Austria, Bélgica, Canadá, Francia, Grecia, Irlanda y Suecia, los datos se refieren a 2013. Para Suiza, los datos se refieren a 2008 y 2012. En el caso de Luxemburgo, los datos se refieren a 2011. Para Israel, los datos se refieren a 2010 en lugar de 2009. Para Grecia, los datos se refieren a 2011 en lugar de 2009. La suma de la OCDE se calcula como un promedio simple de los países disponibles.

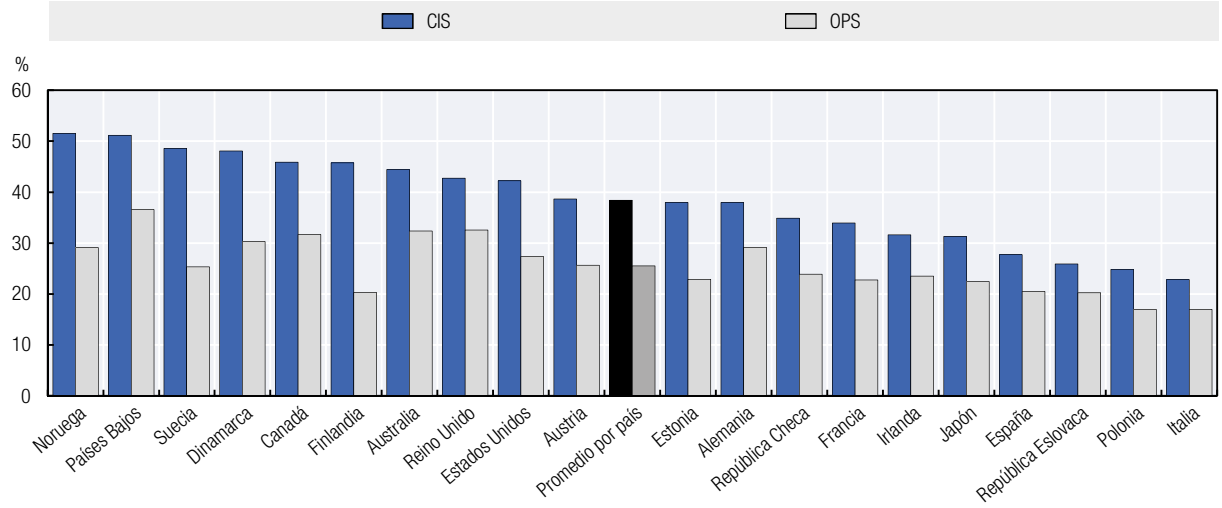
Fuente: OCDE, "Research and Development Statistics: Business enterprise R-D expenditure by industry-ISIC Rev. 4", Estadísticas (base de datos) de Ciencia, Tecnología, e Investigación y Desarrollo, *http://oe.cd/sti/rds* (consultada en junio de 2017).

StatLink *http://dx.doi.org/10.1787/888933585875*

recepción de correos electrónicos y con la búsqueda de información para encontrar trabajo en Internet, así como la proporción de aquellos que utilizan un software de productividad de oficina (OPS), es decir, procesadores de texto y hojas de cálculo, por país en todas las profesiones. La proporción de individuos que hacen uso de habilidades de CIS al día oscila entre el 51.5 % en Noruega y el 22.8 % en Italia. En la mayoría de los países, menos del 40 % de los individuos hacen uso diario del Internet para enviar correos electrónicos o buscar información para fines relacionados con el trabajo. La proporción de individuos que utilizan OPS diariamente oscila entre el 36.6 % en Países Bajos y el 17 % en Italia y Polonia. No es de sorprender que el porcentaje de consumidores diarios sea sistemáticamente más bajo para el OPS que para la CIS en todos los países.

Figura 4.26. **Usuarios diarios de búsqueda de comunicación e información, y de software de productividad de oficina en el trabajo, 2012**

Proporción ponderada de todos los individuos



Notas: Los datos del Reino Unido se refieren a Inglaterra y a Irlanda del Norte. CIS = búsqueda de comunicación e información; OPS = software de productividad de oficina.

Fuente: Los cálculos del autor se basan en la base de datos del PIAAC de la OCDE, *www.oecd.org/skills/piaac/publicdataandanalysis* (consultada en octubre de 2015).

StatLink http://dx.doi.org/10.1787/888933585894

Las profesiones con uso intensivo de TIC no necesariamente son profesiones de especialistas en TIC

Quince de las 20 ocupaciones con uso intensivo de TIC en los países no son de especialistas en TIC.[9] Incluyen los administradores y gerentes (CIUO-08 242, 121, 112 y 134); agentes de ventas y comerciales (122, 243); matemáticos, actuarios y estadistas, profesionales de las finanzas y profesionales relacionados (212, 241 y 331); científicos e ingenieros (211 y 214); así como maestros de universidades y de enseñanza superior (231); profesionales jurídicos (261); bibliotecarios, archivistas y curadores (262); y legisladores y funcionarios de alto nivel (111).

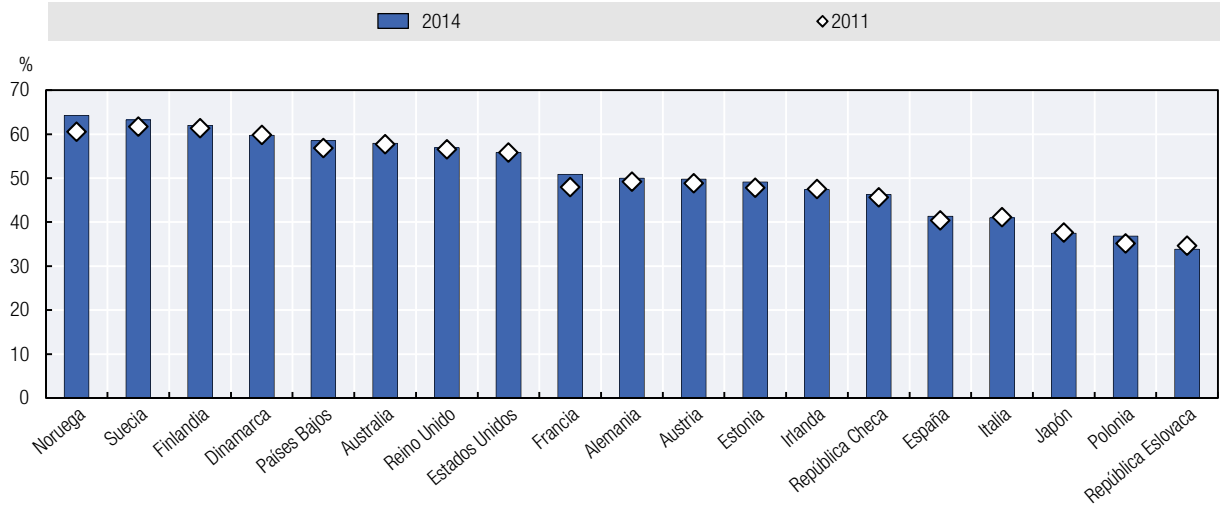
Como con las ocupaciones con uso intensivo de la CIS, la mayoría de las que usan OPS de manera intensiva no están especializadas en TIC y, generalmente, incluyen tipos de ocupaciones similares.

La intensidad de la CIS en el trabajo a nivel de toda la economía varía considerablemente entre los distintos países; la intensidad del OPS varía menos

La Figura 4.27 muestra que la intensidad de la CIS en el trabajo a nivel de toda la economía varía considerablemente entre los distintos países. En 2014, la intensidad de la CIS varió de un 64% en todas las profesiones en Noruega al 33% en Eslovaquia. Entre 2011 y 2014, la proporción del empleo en profesiones con uso intensivo de CIS era estable o iba aumento en la mayoría de los países, excepto en Dinamarca, Irlanda, Italia, Japón y Eslovaquia, donde hubo un ligero descenso. El aumento fue el más significativo en Noruega (3.7 puntos porcentuales), seguido de Francia (2.9 puntos porcentuales) y Polonia (1.7 puntos porcentuales).

Figura 4.27. **Demanda de habilidades genéricas en TIC (CIS) por país**

Proporción de personas empleadas que usan CIS en el trabajo diario



Notas: Los datos se refieren al porcentaje de individuos que diariamente realizan en su trabajo una o ambas de las siguientes actividades: enviar/recibir correos electrónicos, buscar información relacionada con el trabajo en Internet. Para Japón, los datos se refieren a 2010 y 2014. Los datos para el Reino Unido se refieren a Inglaterra y a Irlanda del Norte. CIS = búsqueda de comunicación e información

Fuente: Los cálculos del autor se basan apoyan en la base de datos del PIAAC de la OCDE, *www.oecd.org/skills/piaac/publicdataandanalysis* y en encuestas nacionales de población activa (consultadas en diciembre de 2015).

StatLink http://dx.doi.org/10.1787/888933585913

La Figura 4.28 muestra la intensidad de uso del OPS en el trabajo a nivel de toda la economía en 2011 y 2014. La intensidad de uso del OPS en 2014 varió entre el 42.6% en todas las ocupaciones en el Reino Unido y el 25.7% en Polonia. De 2011 a 2014, la proporción del empleo en profesiones con uso intensivo del OPS era estable o iba en aumento en la mayoría de los países, excepto en Eslovaquia y en Japón, donde ha disminuido. El aumento más significativo se observó en Noruega (2.5 puntos porcentuales), Francia (2.0 puntos porcentuales) seguido por Suecia (1.5 puntos porcentuales).

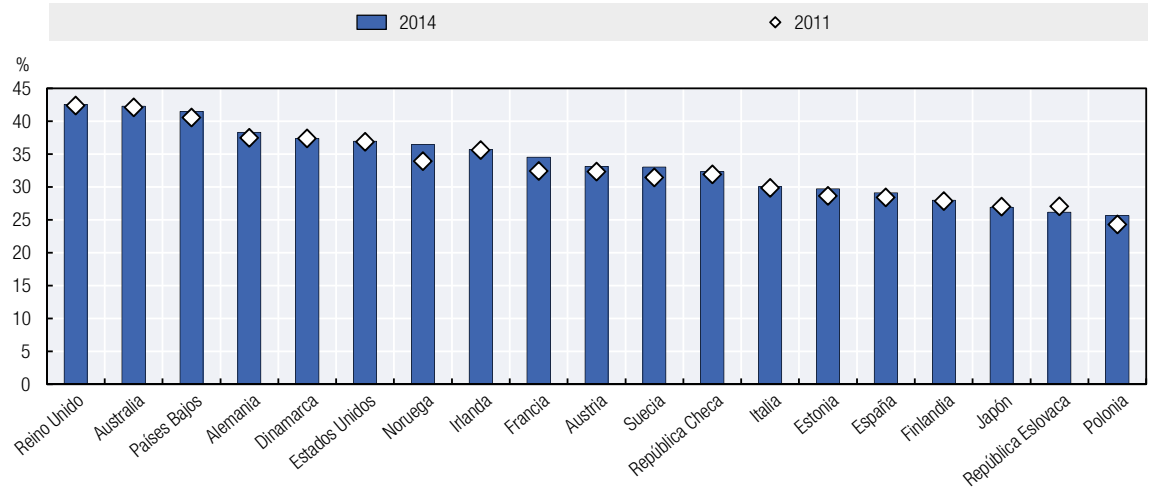
Un número importante de trabajadores que utilizan las TIC diariamente no parecen tener suficientes habilidades sobre ellas para utilizar estas tecnologías eficazmente

En los países para los que hay datos disponibles, entre el 7 y el 15 % de la población que reporta el uso diario de CIS, no parece tener las habilidades suficientes para llevar a cabo esas tareas eficazmente de acuerdo con los resultados de la evaluación del desempeño

del PIAAC. La brecha es aún más grande para las tareas con OPS, con 42 % de personas que carecen de las habilidades necesarias para llevar a cabo estas tareas, a pesar de que reportan hacerlas diariamente. Por lo tanto, un número importante de trabajadores que utilizan las TIC diariamente no parecen tener suficientes habilidades sobre ellas para utilizar estas tecnologías eficazmente. (Figura 4.29)

Figura 4.28. **Demanda de habilidades genéricas en TIC (OPS) por país**

Proporción de personas empleadas que usan OPS en el trabajo diario



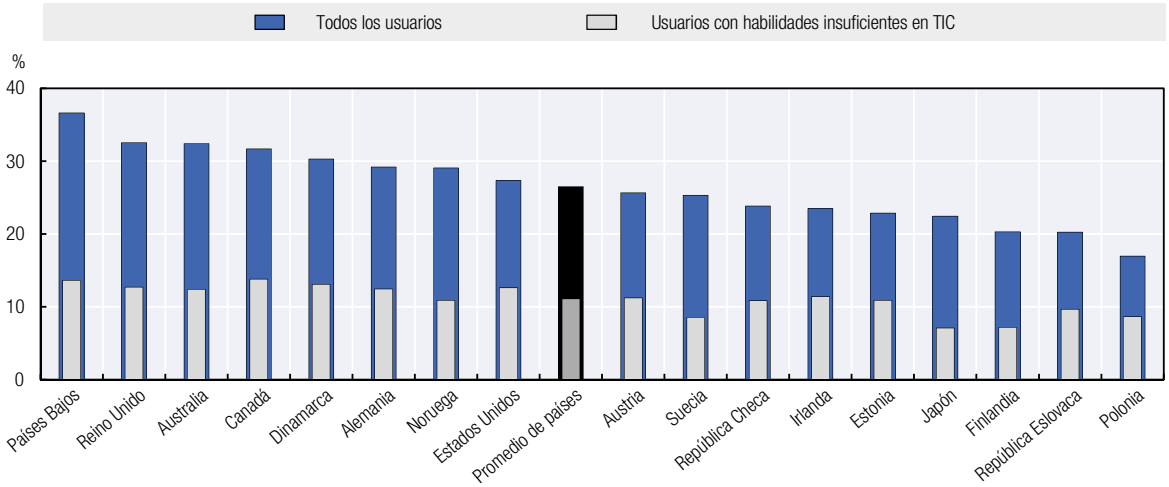
Notas: Los datos se refieren al porcentaje de individuos que hacen en el trabajo diario una o ambas de las siguientes actividades: utilizar procesadores de palabras; utilizar hojas de cálculo. Para Japón, los datos se refieren a 2010 y 2014. Los datos del Reino Unido se refieren a Inglaterra y a Irlanda del Norte. OPS = software de productividad de oficina.

Fuente: Los cálculos del autor se basan apoyan en la base de datos del PIAAC de la OCDE, *www.oecd.org/skills/piaac/publicdataandanalysis* y en encuestas nacionales de población activa (consultadas en diciembre de 2015).

StatLink http://dx.doi.org/10.1787/888933585932

Figura 4.29. **Trabajadores que usan OPS en el trabajo diariamente, 2012**

Como porcentaje de la población total



Notas: Véase la metodología en el Recuadro 4.1. No están disponibles los datos de evaluación sobre Solución de Problemas en Entornos Ricos en Tecnología (PSTRE) de Francia, Italia y España, y no se incluyen en el promedio. Las personas en las siguientes categorías de la evaluación sobre la PSTRE están excluidas del análisis: "Sin experiencia con computadoras"; "Excluido de la evaluación relacionada con computadoras"; "Falló lo básico en TIC/le falta" Los datos para el Reino Unido se refieren a Inglaterra y a Irlanda del Norte. OPS = software de productividad de oficina; TIC = Tecnología de la Información y las Comunicaciones.

Fuente: Los cálculos del autor se apoyan en la base de datos del *PIAAC de la OCDE*, *www.oecd.org/skills/piaac/publicdataandanalysis* (consultada en enero de 2016).

StatLink http://dx.doi.org/10.1787/888933585951

Las habilidades complementarias en TIC se están volviendo cada vez más importantes con el cambio en los trabajos y la automatización

Es más probable que cambie el perfil de habilidades de un trabajador en una profesión de baja calificación a medida que aumente el uso de TIC en el trabajo

La difusión de TIC en el lugar de trabajo no sólo está aumentando la demanda de especialistas en TIC y en habilidades genéricas, también está cambiando la manera en que se lleva a cabo un trabajo y el incremento de la demanda de las habilidades complementarias en TIC. Estas son habilidades que no están relacionadas con la capacidad para utilizar eficazmente la tecnología, sino para llevar a cabo el trabajo dentro del nuevo entorno conformado por las TIC, es decir, un entorno rico en tecnología. Por ejemplo, una mayor frecuencia de información facilitada por las TIC exige mejores sistemas para poder utilizar la información a fin de planear con antelación y ajustar rápidamente. Más organizaciones horizontales de trabajo habilitadas por las TIC, es decir, más trabajo en equipo y menos administración jerárquica, exigen más cooperación y un liderazgo más fuerte. Una difusión más amplia de la información entre un mayor número de trabajadores aumenta la importancia de la gestión y de la coordinación. Las habilidades de ventas requeridas para transacciones comerciales en persona no son las mismas que aquellas involucradas en una venta anónima de comercio electrónico.

Una de las implicaciones de las tendencias mencionadas es que el conjunto de habilidades necesarias para realizar las tareas involucradas en una determinada profesión —el perfil de habilidades— está cambiando como resultado de la difusión de TIC en el trabajo. Si bien existe una conciencia general de que los programas escolares deben evolucionar para adaptarse a estos cambios, poco se sabe acerca del tipo de habilidades que deben ser más importantes en los planes de estudio.

La Figura 4.30 muestra que el uso intensivo de TIC en el trabajo está relacionado con las tareas que requieren un mayor uso de influencia (negociación con la gente), con solución de problemas (pensar en una solución durante al menos 30 minutos) y con las interacciones horizontales (dar presentaciones), así como con menos trabajo físico (trabajar físicamente). La mayor frecuencia de actividades que requieren habilidades de aritmética, de lectura y de escritura también está correlacionada con TIC, la correlación más alta es con la lectura.[10] Estos hallazgos están en línea con la OCDE (2017) en los que el análisis de factores basados en los datos del PIAAC muestra que las habilidades en TIC están positivamente relacionadas con trabajos de oficina y negativamente con actividades físicas.

Las diferencias entre países en el conjunto de tareas relacionadas con el uso de TIC son mayores para profesiones de baja calificación que para las de calificación media y alta. En otras palabras, es probable que el perfil de habilidades de un trabajador en una profesión de alta calificación cambie muy poco con el uso de TIC. Por el contrario, el perfil de habilidades de un trabajador en una profesión de baja calificación cambiaría más a medida que aumente el uso de TIC en el trabajo.

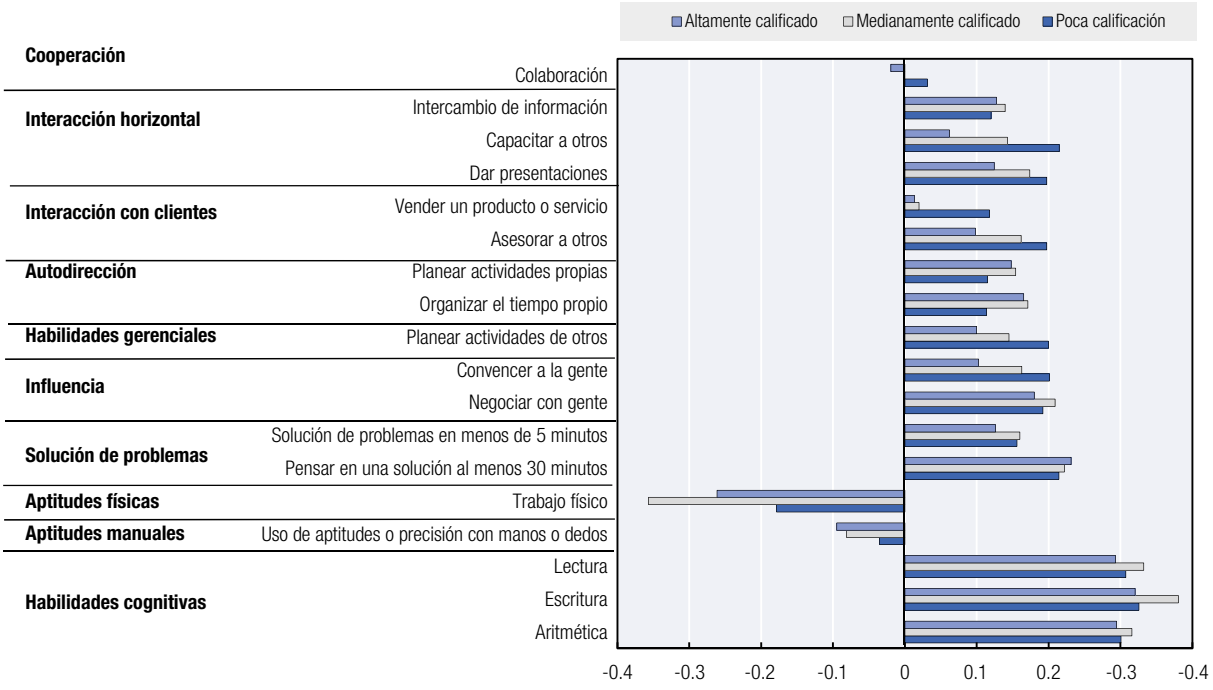
Los robots industriales están haciendo redundantes las tareas manuales sencillas y rutinarias

Generalmente, las habilidades complementarias en TIC se definen como la capacidad de comunicarse en las redes sociales, marcar productos en plataformas de comercio electrónico, etc. Sin embargo, como indica la Figura 4.31, se prevé que la distribución de robots industriales modifique la demanda de mano de obra y, por ende, las habilidades

necesarias para hacer frente a las tendencias en automatización. Aunque existen variaciones considerables entre países, la Figura 4.31 muestra, en promedio, qué tipo de ocupaciones se prevé que se complementen o se sustituyan con robots industriales en función de las habilidades requeridas por cada ocupación y sus relaciones con aplicaciones industriales de robots.[11]

Figura 4.30. **Correlaciones entre la intensidad de TIC (OPS) y la frecuencia de otras tareas/ actividades por nivel de habilidad, 2012**

Promedio entre profesiones y países



Nota: OPS = software de productividad de oficina.

Fuente: Los cálculos del autor se apoyan en la base de datos del PIAAC de la OCDE, *www.oecd.org/skills/piaac/publicdataandanalysis* (consultada en diciembre de 2015).

StatLink http://dx.doi.org/10.1787/888933585970

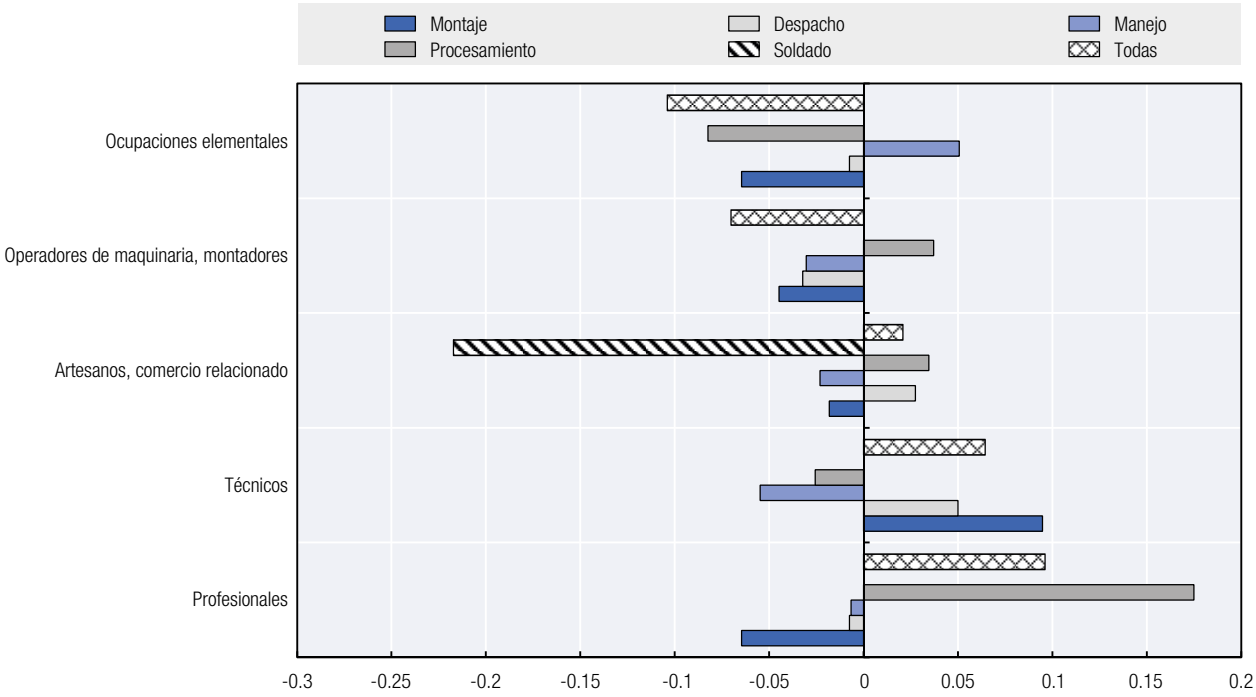
Los robots utilizados para cortar, moler, eliminar rebabas[12] y otras aplicaciones similares de "procesamiento" se encuentran correlacionados positivamente con el empleo de profesionales, artesanos y trabajadores en oficios relacionados, y con los operadores y montadores de maquinaria. La correlación es negativa con los otros dos grupos, técnicos y ocupaciones elementales.

Por lo tanto, complementando o sustituyendo una ocupación, se espera que los robots aumenten o disminuyan la demanda de habilidades específicas para esas ocupaciones. Por ejemplo, se espera que los robots soldadores ya no necesiten al menos algunas de las habilidades que poseen los artesanos y trabajadores en oficios relacionados, las cuales incluyen las ocupaciones específicas de "soldadores y cortadores con soplete" (Unidad CIUO-08, grupo 7212). Intuitivamente, los robots diseñados para soldar pueden sustituir a los trabajadores humanos que realizan la misma operación.

Se sabe que los robots de montaje desplazan a operadores y montadores de maquinaria, un grupo de operaciones destinadas al "montaje de productos a partir de partes componentes

que siguen rigurosas especificaciones y procedimientos". Asimismo, los robots de montaje se correlacionan negativamente con los artesanos y trabajadores en oficios relacionados —que, a menudo, realizan tareas tales como el montaje de diferentes partes de manera repetitiva— y con ocupaciones elementales que incluyen trabajadores cuya tarea principal es mover materiales entre los montadores en la línea de producción.

Figura 4.31. **Robots industriales, aplicaciones y ocupaciones**



Nota: La figura informa la flexibilidad estimada del empleo de robots basada en una regresión logarítmica lineal. Véase OCDE (más adelante) para más detalles sobre la metodología.
Fuente: Cálculos del autor basados en datos que proporcionó la Federación Internacional de Robótica (International Federation of Robotics), febrero de 2017.

StatLink http://dx.doi.org/10.1787/888933585989

La correlación negativa entre el manejo de robots y las ocupaciones de "mediana habilidad" en la Figura 4.31 es el resultado del hecho de que los robots son ideales para sustituir determinadas tareas rutinarias. Se sabe que los trabajos de mediana habilidad tienen un alto contenido de rutina.[13] Se caracterizan por tareas repetitivas, incluso si requieren habilidades especializadas, como aquellas que implican un alto grado de destreza manual (p. ej. la soldadura). Por lo tanto, la evidencia sugiere que el uso de robots industriales posiblemente puede automatizar una serie de tareas manuales de rutina, incluso si son relativamente complejas, como la operación de herramientas mecánicas.

Al mismo tiempo, incluso si están explícitamente diseñados para realizar tareas que realizan los seres humanos, no es necesario que los robots desplacen a todas las ocupaciones. Por ejemplo, mientras se correlacionan negativamente con los demás grupos ocupacionales, se sabe que los robots de manipulación se encuentran correlacionados positivamente con ocupaciones elementales.

Cuando los robots interactúan con ocupaciones sin destrezas o habilidades especializadas, pueden desencadenar una variación de la composición de tareas y un cambio

hacia las tareas que no se pueden automatizar, como aquellas que implican las habilidades interpersonales, la solución de problemas o la toma de decisiones. En estos casos, los robots pueden sustituir tareas rutinarias y de poca importancia, y aumentar el valor de aquellas habilidades necesarias para el desempeño de tareas más "abstractas".

La propagación de los robots industriales —acelerada por las continuas mejoras en tecnología— implica que las habilidades relacionadas con tareas especializadas, pero rutinarias, tienden a quedar obsoletas, incluso si requieren una gran cantidad de años de inversión en educación. Por lo tanto, congruente con las conclusiones de la OCDE (2016b), las habilidades generales, como un alto nivel de lectoescritura y aritmética, o incluso habilidades de comunicación e interpersonales, tienden a ser cada vez más importantes.

Notas

1. Las pequeñas empresas se definen como empresas de entre 10 y 49 empleados.

2. Para Australia y Nueva Zelanda, los datos se refieren a los ejercicios fiscales de 2010/11, que finalizan el 30 de junio, en lugar de 2010 y respectivamente para el ejercicio fiscal 2014/15 y 2015/16, que terminan el 30 de junio, en lugar de 2016. Para clasificación industrial, se usa la división ANZSIC06 en lugar de la CIIU Rev.4.

   Para Australia, los datos incluyen agricultura, silvicultura y pesca.

   Para Canadá, los datos se refieren a 2013 en lugar de 2016 y 2007, en lugar de 2010; las medianas empresas tienen entre 50 y 299 empleados, y las grandes 300 o más. Para clasificación industrial, se utilizó el Sistema Norteamericano de Clasificación Industrial (NAICS) en lugar de la CIIU Rev.4.

   Para Brasil, Colombia, Japón y Corea, los datos se refieren a 2015.

   Para Japón, los datos se refieren a empresas con 100 o más empleados, en lugar de 10 o más; las medianas empresas tienen entre 100 y 299 empleados, y las grandes 300 o más. Para clasificación industrial, se usa la división JSIC Rev.13 en lugar de la CIIU Rev.4. Los datos incluyen las líneas arrendadas y banda ancha móvil en 2015, pero no en 2010.

   Para México, los datos se refieren a 2008 y 2012, en lugar de 2010 y 2016.

   Para Suiza, los datos se refieren a 2015 en lugar de 2016, y para 2011 en lugar de 2010. En 2015, el total de empresas con 5 o más empleados, en lugar de 10 o más, y de 5 a 49 empleados en lugar de 10 a 49 empleados. En 2011, los datos se refieren al total de las empresas con 10 o más empleados.

3. Para Australia y Nueva Zelanda, los datos se refieren a los ejercicios fiscales de 2010/11, que finalizan el 30 de junio, en lugar de 2010 y respectivamente para el ejercicio fiscal 2014/15 y 2015/16, que termina el 30 de junio, en lugar de 2016. Para clasificación industrial, se usa la división ANZSIC06 en lugar de la CIIU Rev.4.

   Para Australia, los datos incluyen agricultura, silvicultura y pesca.

   Para Canadá, los datos se refieren a 2013 en lugar de 2016 y 2007, en lugar de 2010; las medianas empresas tienen entre 50 y 299 empleados, y las grandes 300 o más. Para clasificación industrial, se utilizó el Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (NAICS) en lugar de la CIIU Rev.4.

   Para Brasil, Colombia, Japón y Corea, los datos se refieren a 2015.

   Para Japón, los datos se refieren a empresas con 100 o más empleados, en lugar de 10 o más; las medianas empresas tienen entre 100 y 299 empleados, y las grandes 300 o más. Para clasificación industrial, se usa la división JSIC Rev.13 en lugar de la CIIU Rev.4.

   Para México, los datos se refieren a 2008 y 2012, en lugar de 2010 y 2016.

   Para Suiza, los datos se refieren a 2011 en lugar de 2016.

4. Banda ancha: Para Australia, incluye "DSL", "fibra para las instalaciones", "cable", "inalámbrica fija", "inalámbrica móvil", "satélite" y "otros". Para Canadá, incluye a todos los grupos de conexión, excepto la conexión por línea conmutada.

   Compras electrónicas: Para Australia, los datos se refieren a la proporción de empresas que hacen/reciben pedidos a través de redes informáticas mediante métodos diseñados específicamente para ese fin (incluye páginas web, extranet o EDI). Incluye cualquier transacción en la que el compromiso de compra se hizo a través del Internet, incluso a través de correo electrónico. Para

Nueva Zelanda, los datos excluyen pedidos iniciados a través de mensajes de tipo EDI. Para Suiza, los datos se refieren al porcentaje de empresas que compran o venden, y no se mencionan los períodos de referencia en la pregunta.

Ventas electrónicas: Para Australia, los datos se refieren a la proporción de empresas que hacen/reciben pedidos a través de redes informáticas mediante métodos diseñados específicamente para ese fin (incluye páginas web, extranet o EDI). Esto incluye cualquier transacción donde el compromiso de compra se hizo a través del Internet.

ERP: Para Canadá, los datos se refieren al año 2013 y para Islandia y Suecia, a 2014.

Cómputo en la nube: Para Canadá, los datos se refieren al año 2012 y a las empresas que han realizado gastos en "software como un servicio (por ejemplo, cómputo en la nube)".

SCM: Para Turquía, los datos se refieren al año 2012.

Redes sociales: Para Australia, los datos se refieren a las empresas que tuvieron presencia en las redes sociales y, para Canadá, a las empresas cuyos sitios de Internet ofrecen integración con redes sociales (p. ej. Facebook, Twitter, Google+).

RFID: Para Japón, Corea y Suiza, los datos se refieren al año 2015; para Canadá, los datos se refieren a 2013 y para Turquía, a 2011.

Para los países en el Sistema Estadístico Europeo, la cobertura sectorial se compone de todas las actividades de servicios de mercados de producción y no financieros, y los datos en compras y ventas electrónicas se refieren a 2015. Para Australia y Nueva Zelanda, los datos se refieren a los ejercicios fiscales 2014/15 y 2015/16 respectivamente, que terminan el 30 de junio, en lugar de 2016. Para clasificación industrial, se usa la división ANZSIC06 en lugar de la CIIU Rev.4. Para Australia, los datos incluyen agricultura, silvicultura y pesca. Para Canadá, el Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (NAICS) se utiliza en lugar de la CIIU Rev.4, y los datos se refieren a 2013, excepto en cómputo en la nube (2012). Para Islandia, los datos se refieren al año 2014. Para Japón, Corea y Suiza, los datos se refieren al año 2015. Para Japón, se utiliza la división JSIC Rev.13 en lugar de la CIIU Rev.4 y los datos incluyen el total de empresas con 100 o más empleados, en lugar de 10 o más. Para México, los datos se refieren al año 2012. Para Suiza, los datos se refieren al año 2015, los datos del sitio web se refieren a 2011 en lugar de a 2016, y los datos de 2015 se refieren a las empresas con cinco o más empleados. Para Suiza, los datos correspondientes al año 2015 se refieren a las empresas con cinco o más empleados en lugar de diez o más.

5. Para Australia, los datos se refieren al ejercicio fiscal 2014/2015, que termina el 30 de junio, en lugar de 2016. Para clasificación industrial, se usa la división ANZSIC06 en lugar de la CIIU rev.4. Los datos incluyen agricultura, silvicultura y pesca.

   Para Canadá, los datos se refieren a 2012 y a las empresas que han efectuado gastos en software como un servicio (por ejemplo, cómputo en la nube). Se utiliza el Sistema Clasificación Industrial de América del Norte (NAICS) en lugar de la CIIU Rev.4. Las medianas empresas tienen entre 50 y 299 empleados. Las empresas grandes cuentan con 300 o más. En el caso de Islandia, los datos se refieren a 2014.

   Para Japón, se utiliza la división JSIC Rev.13 en lugar de la CIIU Rev.4, los datos se refieren a 2015 y a empresas con 100 empleados o más. Las medianas empresas tienen entre 100 y 299 empleados. Las empresas grandes cuentan con 300 o más.

   Para Brasil y Corea, los datos se refieren a 2015.

   En el caso de México, los datos se refieren a 2012.

   Para Suiza, los datos se refieren a 2015 y a empresas con cinco o más empleados.

6. Para los países en el Sistema Estadístico Europeo y México, los datos se refieren a 2016.

   Para Australia y Nueva Zelanda, los datos relativos al año 200N se refieren a los datos originales de 200N/N+1 (ejercicio fiscal que termina el 30 de junio de 200N+1).

   Para Brasil, Colombia, Chile, Israel, Japón, Corea y los Estados Unidos, los datos se refieren a 2015, y para Islandia y Suiza, a 2014. Para Canadá y Nueva Zelanda, los datos se refieren a 2012.

   Para Canadá y Japón, el período de referencia es de 12 meses. Para los Estados Unidos, no se especifica ningún período.

   Para la categoría de descarga de software, los datos se refieren a 2016 para México.

   Para la categoría de gobierno electrónico, los datos se refieren a las personas que utilizaron Internet en los últimos tres meses para Israel. Para México, incluye las siguientes categorías:

"Comunicación con el gobierno", "consulta de la información del gobierno", "descarga de formatos gubernamentales", "llenar o enviar formatos gubernamentales", "llevar a cabo procedimientos gubernamentales" y "opinar en consultas gubernamentales". Para Suiza, solamente se refiere a las administraciones públicas a nivel local, regional o nacional; "administración pública o autoridades", es decir, sin instituciones de salud o educativas.

Para compras en línea, el período de referencia es de tres meses para Australia y los datos se refieren a las personas que utilizaron Internet en los últimos tres meses en Australia, Israel y los Estados Unidos.

Para viajes y alojamiento, los datos se refieren a las personas que utilizaron Internet en los últimos tres meses para Australia y México. Para México, se refieren a la siguiente categoría: "reservaciones y boletos"

Para Australia, los datos se refieren a 2014, salvo para el correo electrónico (2010) e interacción con el gobierno electrónico (2012). El periodo de referencia son los 3 meses pasados en 2014 y los últimos 12 meses en los años anteriores. Con respecto a la interacción con las autoridades públicas, los datos se refieren a la descarga de formatos oficiales de los sitios web de organismos gubernamentales o completar/presentar formatos llenos de los sitios web de organismos gubernamentales.

Para Israel, los datos se refieren a personas mayores de 20 en lugar de personas de 16 a 74. Con respecto a la interacción con las autoridades públicas, los datos se refieren a la obtención de servicios en línea de las oficinas del gobierno e incluyen la descarga o llenado de formatos oficiales en los últimos tres meses.

Para Japón, los datos se refieren a personas de entre 15 y 69 años, en lugar de aquellas de entre 16 y 74. Para la búsqueda de empleo, los datos se refieren a 2012 y para las ventas en línea, al 2010.

Para México, "creación de contenidos" se refiere a "crear o visitar blogs", "teléfono" a "conversaciones telefónicas por Internet (Voz sobre protocolo de Internet [VoIP])" e "información del producto", incluye la categoría "Personas que utilizan Internet para buscar información relacionada con la salud".

7. Para Australia, los datos se refieren a 2012/13 (ejercicio fiscal que termina el 30 de junio), en lugar de 2016 y 2010/11 (ejercicio fiscal que termina el 30 de junio) en lugar de 2010. Los datos se refieren a "Personas que han utilizado Internet para descargar formatos oficiales de sitios web de los organismos gubernamentales en los últimos 12 meses" y a "Personas que han utilizado Internet para completar/presentar formatos llenos de los sitios web de los organismos gubernamentales en los últimos 12 meses".

   Para Canadá, los datos se refieren a 2012 en lugar de a 2016 para visitar o interactuar, y a 2009, en lugar de a 2016, para el envío de formatos llenos. Los datos para 2012 y 2010 se refieren a individuos de edades entre 16 y 74, y para 2009, a personas mayores de 16 años.

   Para Chile, Islandia y Suiza, los datos se refieren a 2014, en lugar de a 2016.

   Para Brasil, Colombia e Israel, los datos se refieren a 2015, en lugar de a 2016.

   Para Nueva Zelanda, los datos se refieren a 2012/13 (ejercicio fiscal que termina el 30 de junio), en lugar de a 2016, y a personas que usaron Internet para obtener información de autoridades públicas en los últimos 12 meses.

   Para Japón, el envío de formatos llenos, los datos se refieren a 2015, en lugar de a 2016, y a individuos con edades de 15 a 69 años, en lugar de 16 a 74.

   Para México, el uso de servicios de administración electrónica incluye las siguientes categorías: "Comunicación con el gobierno", "consulta de la información del gobierno", "descarga de formatos gubernamentales", "llenar o enviar formatos gubernamentales", "llevar a cabo procedimientos gubernamentales" y "opinar en consultas gubernamentales". Para el envío de formatos, los datos corresponden a la utilización de Internet en los últimos tres meses.

   Para Suiza, la administración electrónica solamente se refiere a las administraciones públicas a nivel local, regional o nacional; "administración pública o autoridades", es decir, sin instituciones de salud o educativas.

8. *http://skills.industry.nsw.gov.au*.

9. Las ocupaciones se definen según la Clasificación Internacional Uniforme de Ocupaciones (CIUO) de 2008 al nivel de tres dígitos (127 ocupaciones, con exclusión de las fuerzas armadas), a excepción de Australia y Finlandia, donde se dispone de datos del PIAAC a dos dígitos (40 ocupaciones, con exclusión de las fuerzas armadas).

10. Con el fin de identificar esas habilidades complementarias en TIC, es posible calcular los coeficientes de correlación entre los proxys de intensidad de TIC con base en el uso de la CIS y el OPS de los datos del PIAAC y: i) la frecuencia con que se realizan en el trabajo las tareas mencionadas; y ii) el valor de los índices de intensidad calculados dentro del marco del PIAAC para habilidades matemáticas, de lectura y escritura en el trabajo. Una correlación positiva (negativa) entre la intensidad de TIC y una determinada tarea/actividad significa que una persona que usa más las TIC realiza la tarea/actividad más (menos) a menudo que una persona que no hace uso de ellas. Por consiguiente, el signo de la correlación puede interpretarse como una medida del grado de complementariedad entre TIC y otras tareas/actividades en el trabajo. Además, cuanto mayor sea el valor de los coeficientes de correlación, más fuerte será la complementariedad entre TIC y estas tareas/actividades.
11. El análisis resume varias dimensiones importantes como el impacto de la deslocalización y externalización de la inversión en robots industriales.
12. Para pulir y suavizar los bordes o crestas ásperas de un objeto, normalmente uno hecho de metal.
13. Los detalles se pueden encontrar en Marcolin, Miroudot y Squicciarini (2016).

Referencias

Comisión Europea (2014), "E-Skills for jobs in Europe: Measuring progress and moving ahead", Comisión Europea, *www.researchgate.net/publication/265972686_e-Skills_for_Jobs_in_Europe_Measuring_Progress_and_Moving_Ahead* (consultada el 29 de agosto de 2017).

Eckardt, D. y M. Squicciarini (próximamente), "Mapping SOC-2010 into ISCO-08 occupations: A new methodology using employment weights", *Documentos de trabajo de ciencia, tecnología e industria de la OCDE,* OECD Publishing, París.

Eurostat (2016), "Methodological manual 2016: Part I: Enterprise survey", Eurostat, *https://circabc.europa.eu/sd/a/c63154ce-e7d2-4635-9bb9-6fa56da86044/MM2016_Part_I_Enterprise_survey.zip*.

Laney, D. (2001), "3D data management: Controlling data volume, velocity, and variety", Meta Group, Stamford, Connecticut, *http://blogs.gartner.com/doug-laney/files/2012/01/ad949-3D-Data-Management-Controlling-Data-Volume-Velocity-and-Variety.pdf*.

ManpowerGroup (2016), Encuesta sobre escasez de talento, *http://manpowergroup.com/talent-shortage-2016*.

Marcolin, l., S. Miroudot y M. Squicciarini (2016), "The routine content of occupations: New cross-country measures based on PIAAC", Documentos sobre política comercial de la OCDE, N.° 188, OECD Publishing, París, *http://dx.doi.org/10.1787/5jm0mq86fljg-en*.

OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos) (2004), "ICT skills and employment", en la *Perspectivas sobre la Tecnología de la Información 2004*, OECD Publishing, París, *http://dx.doi.org/10.1787/it_outlook-2004-8-en*.

OCDE (2012), *Lectoescritura, aritmética y resolución de problemas en entornos ricos en tecnología: marco para la encuesta sobre habilidades para adultos de la OCDE*, OECD Publishing, París, *http://dx.doi.org/10.1787/9789264128859-en*.

OCDE (2013), "ICT jobs and skills: New estimates and the work ahead", documento interno, OCDE, París.

OCDE (2014a), *Recomendación del Consejo sobre Estrategias de Gobierno Digital*, OCDE, París, *www.oecd.org/gov/digital-government/Recommendation-digital-government-strategies.pdf*.

OCDE (2014b), "Forecasting future needs for advanced ICT competence in Norway", DSTI/ICCP/IIS(2014)5, OECD, París.

OCDE (2016a), "New skills for the digital economy", Documentos sobre Economía Digital de la OCDE, N.° 258, OECD Publishing, París, *http://dx.doi.org/10.1787/5jlwnkm2fc9x-en*.

OCDE (2016b), "Enabling the next production revolution: The future of manufacturing and services—Interim report", OCDE, París, *www.oecd.org/mcm/documents/Enabling-the-next-production-revolution-the-future-of-manufacturing-and-services-interim-report.pdf*.

OCDE (2017), Perspectivas de habilidades de la *OCDE 2017: Habilidades y Cadenas de Valor Globales*, OECD Publishing, París, *http://dx.doi.org/10.1787/9789264273351-en*.

OCDE (próximamente) "Determinants and impact of automation: an analysis of robots' adoption in OECD countries", Documentos sobre economía digital de la OCDE, OECD Publishing, París.

Capítulo 5

Innovación, aplicaciones y transformación

La innovación digital impulsa el desarrollo de la economía digital y de la sociedad, permite las aplicaciones en muchos ámbitos y deriva en transformaciones. En primer lugar, este capítulo analiza las últimas tendencias y evoluciones en la innovación digital, modelos de negocio y mercados al enfocarse en la inversión en tecnología de información y las comunicaciones, el dinamismo de las empresas, la innovación impulsada por datos y los mercados de plataformas en línea, después presenta la ampliación de aplicaciones y servicios digitales en áreas seleccionadas —ciencias, atención médica, agricultura, gobiernos y ciudades— y, finalmente, analiza las actuales transformaciones digitales de empleos y comercio. Las políticas y regulaciones relativas a la innovación digital, aplicaciones y transformación se analizan en el Capítulo 2.

Las autoridades israelíes proporcionaron los datos estadísticos de Israel bajo su responsabilidad. El uso de estos datos por parte de la OCDE es sin perjuicio de la situación de los Altos de Golán, Jerusalén Este y los asentamientos israelíes en Cisjordania según los términos del derecho internacional.

Introducción

La innovación digital crea oportunidades para nuevos modelos y mercados de negocio, permite aplicaciones y servicios en los diferentes sectores y zonas, e impulsa la transformación en toda la economía y la sociedad, incluidos los puestos de trabajo y el comercio. Este capítulo proporciona una visión general de los acontecimientos recientes en la innovación digital, aplicaciones y transformación.

Respaldados por la inversión en Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC), el dinamismo de las empresas, el espíritu emprendedor y la innovación impulsada por datos (DDI), los bienes y servicios tradicionales son cada vez más reforzados por la tecnología digital, surgen nuevos productos digitales y modelos de negocio, y cada vez más servicios se comercializan o entregan a través de plataformas en línea. Por ejemplo, lo que solía ser un simple tractor se ha convertido en un producto de uso intensivo de datos que es capaz de controlar las condiciones del suelo, enviar datos a su propietario y arar y sembrar con precisión nunca vista. Un tractor ya no se vende como un simple producto tangible, sino como un componente clave de un amplio paquete de servicios dentro del cual el propietario juega un papel después de las ventas. Otro ejemplo es el surgimiento de plataformas en línea que crean nuevos mercados o mueven los que ya existen, parcial o completamente, para que estén en línea. Más allá de facilitar el comercio electrónico de productos y de permitir la búsqueda en línea, redes sociales y medios digitales, las plataformas han entrado en los mercados de servicios, p. ej., para alojamiento y transporte, así como para cualquier tipo de servicio que se puede entregar a través de Internet.

La innovación digital permite las aplicaciones y servicios en una amplia gama de sectores, como los de ciencia, salud, agricultura, gobierno y ciudades. Por ejemplo, la investigación científica se está viendo afectada por la creciente cantidad de datos recogidos y analizados durante procesos científicos, así como por la difusión de los resultados a través de plataformas en línea que determinan la publicación de acceso abierto y habilitan nuevas formas de revisión entre pares. En atención médica, el uso de aplicaciones (*apps*) de salud móvil y de historias clínicas electrónicas permite nuevos modelos de atención y proporciona los cimientos para una mayor coordinación y una administración clínica mejorada. Los gobiernos promueven los servicios de administración electrónica con los particulares y las empresas, proporcionan un acceso abierto a la información del sector público (PSI) y se comunican cada vez más directamente con los ciudadanos a través de las redes sociales. No menos importante es que las ciudades están aprovechando las ventajas de las aplicaciones digitales, por ejemplo, en el transporte urbano, la energía y en los sistemas de agua y tratamiento de residuos, y están explorando el potencial de la DDI para mejorar las operaciones urbanas y la toma de decisiones.

La innovación digital y las aplicaciones transforman no sólo productos, modelos de negocio y mercados, sino también el empleo y el comercio. En algunos sectores, las inversiones en TIC han causado pérdidas de empleos, mientras que en otros han llevado a su creación. Por ejemplo, en la mayoría de los países, la demanda de mano de obra

disminuye como resultado de las inversiones en TIC en el sector manufacturero, servicios comerciales y comercio, transporte y alojamiento, mientras que aumenta en cultura, recreación y otros servicios, construcción y —en menor medida— en gobierno, salud y cuidado personal, energía y agricultura. Además, el uso de las tecnologías digitales afecta la naturaleza del trabajo en algunas zonas. Por ejemplo, los servicios que se comercializan a través de plataformas en línea, como el alojamiento y transporte, cada vez más los proporcionan personas que tienden a realizar trabajo flexible, temporal y de tiempo parcial en esos empleos. La digitalización también está reconfigurando el panorama comercial, especialmente para los servicios. Si bien los servicios de TIC ayudan a incrementar la productividad, el comercio y la competitividad en la economía, en algunos países, el comercio se limita por las restricciones a las telecomunicaciones y servicios informáticos.

Los hallazgos clave de este capítulo son que las inversiones en productos y servicios de TIC, y el dinamismo empresarial se han quedado por debajo de su potencial en los últimos años, pero los datos se han convertido en un núcleo impulsor de la innovación digital. La DDI, los nuevos modelos de negocio y las aplicaciones digitales están cambiando el funcionamiento de la ciencia, los gobiernos, las ciudades y muchos sectores, incluidos el de la salud y la agricultura. Los efectos de la transformación digital pueden incluir la eliminación de empleos en algunos sectores y su creación en otros, nuevas formas de trabajo y una reestructuración del panorama comercial, en particular, para los servicios.

Innovación digital en modelos de negocio y mercados

En esta sección, se analiza la evolución de las condiciones que sustentan la innovación digital en relación con los elementos fundamentales que afectan los modelos de negocio digital y los nuevos mercados creados por plataformas en línea. La inversión en productos y servicios de TIC y el espíritu emprendedor, son condiciones importantes para la innovación digital, mientras que los datos se están convirtiendo en un impulsor y un recurso para ello. Se están creando nuevas oportunidades para los modelos de negocio, por ejemplo, mediante la digitalización, datificación, el Internet de las Cosas (IoT), codificación, automatización, comercio de datos, análisis de datos e inteligencia artificial. Entre las empresas digitales más exitosas que han surgido en los últimos 15 años están las plataformas en línea que han creado mercados en línea con crecimiento exponencial para una amplia gama de productos, desde información hasta bienes y, más recientemente, servicios.

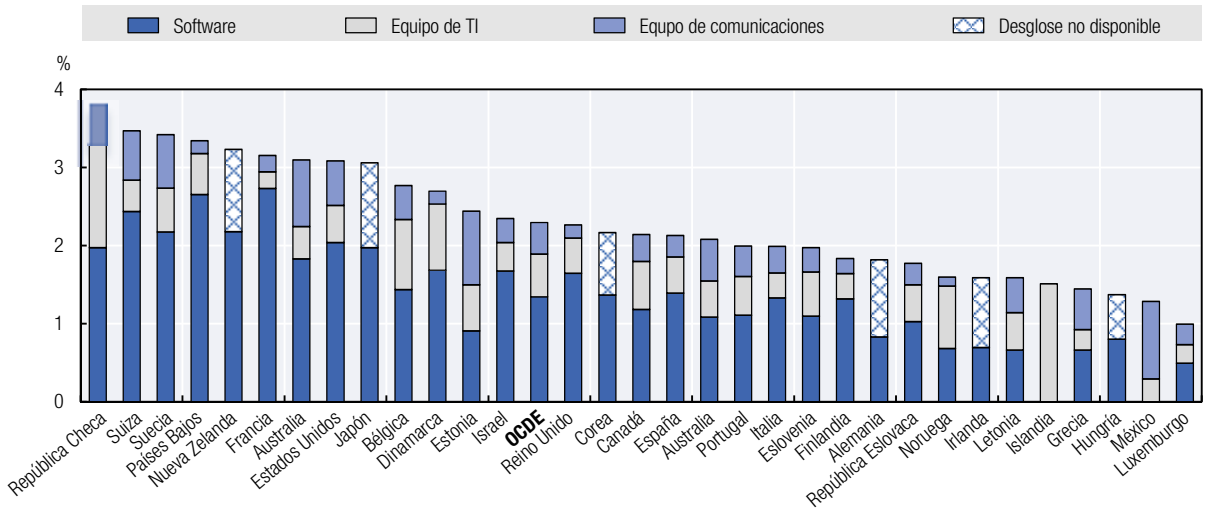
La inversión en productos y servicios de TIC sustenta la innovación y el crecimiento digital

La inversión en bienes y servicios de TIC es una condición importante para la innovación digital y un impulsor del crecimiento (Spiezia, 2011). Las TIC tienen el potencial de aumentar la innovación acelerando la difusión de información, favoreciendo la creación de redes entre empresas, estrechando los vínculos entre ellas y los clientes, reduciendo las limitaciones geográficas y aumentando la eficiencia en la comunicación. Además, los efectos secundarios del uso de TIC, tales como las economías de red, pueden ser fuentes de ganancias de productividad. Las TIC también pueden verse como una fuente de innovación porque permiten estrechar los lazos entre las empresas, sus proveedores, clientes, competidores y socios colaboradores, para hacer de este modo a las empresas más sensibles a las oportunidades de innovación y proporcionar importantes ganancias de eficiencia.

En 2015, las inversiones en TIC en el área de la OCDE representaron el 11 % del total de la inversión fija y el 2.3 % del PIB. Casi el 60 % de las inversiones en TIC se destinó a software de computadoras y bases de datos. Las inversiones en TIC de los países de la OCDE variaron

del 3.8 % en la República Checa a menos del 1.5 % del PIB en Grecia, Luxemburgo y Hungría. Estas diferencias tienden a reflejar las diferencias en la especialización de cada país y en su posición en el ciclo económico (Figura 5.1).

Figura 5.1. **Inversión en TIC por activo fijo, 2015**
Como porcentaje del PIB



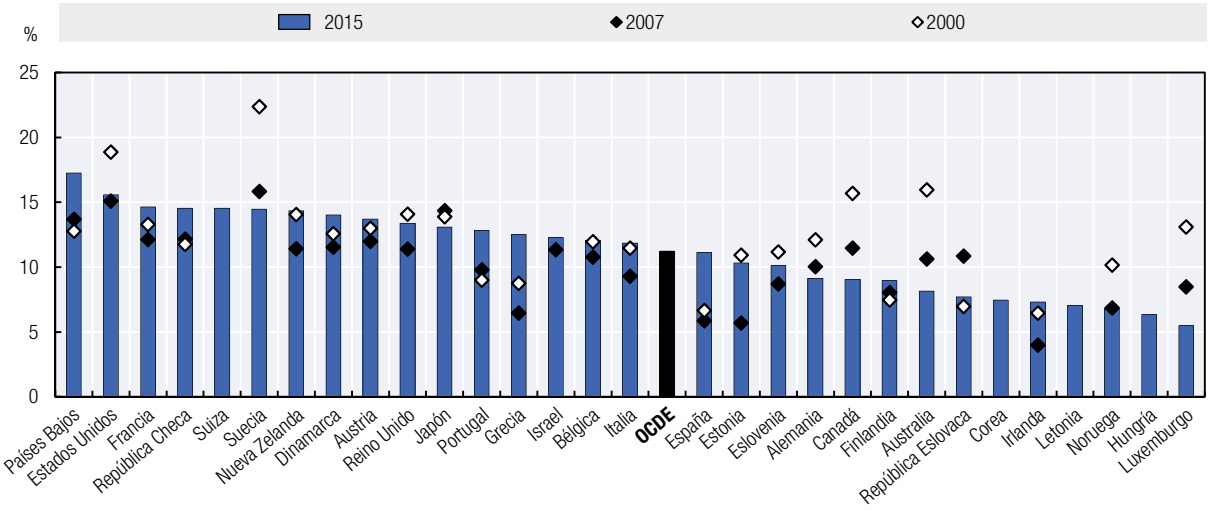
Notas: Los datos de Letonia, Noruega, Portugal y España son de 2014 en lugar de 2015. Los datos de Corea son los cálculos de la OCDE basados en las tablas de entradas y salidas, y en el Sistema de Cuentas Nacionales (SCN08) de la OCDE. Los datos de Islandia y México estuvieron incompletos y solamente representan el activo para el cual se dispone de datos. En todos los casos, la serie "desglose no disponible" representa la combinación de TI y equipos de comunicación. PIB = producto interno bruto; TI = tecnología de la información.
Fuentes: OCDE, *Estadísticas de Cuentas Nacionales (SNA)* (base de datos), *www.oecd-ilibrary.org/economics/data/oecd-national-accounts-statistics_na-data-en*; Base de datos de productividad de la OCDE, *www.oecd-ilibrary.org/employment/data/oecd-productivity-statistics_pdtvy-data-en*; Eurostat, Estadísticas (base de datos) de Cuentas Nacionales *(incluido el PIB)*, *http://ec.europa.eu/eurostat/web/national-accounts/data/database*; fuentes nacionales (revisadas en julio de 2017)

StatLink http://dx.doi.org/10.1787/888933586008

En la mayoría de los países de la OCDE, las inversiones en TIC en las secuelas de la crisis de 2007 han sido más fuertes que las inversiones totales. Como resultado, la proporción de las inversiones en TIC en total fue mayor en 2015 que en 2007. Sin embargo, en algunos países, la crisis ha provocado una mayor desaceleración de las inversiones en TIC. Este es el caso de Australia, Canadá, Alemania, Japón, Luxemburgo, Noruega y Suecia, donde la proporción de las inversiones en TIC en 2015 fue menor que en 2007 y 2000 (Figura 5.2). Otros factores también pueden haber afectado los cambios observados en las inversiones en TIC, en particular, el aumento del gasto en servicios en la nube que las empresas utilizan como un sustituto de las inversiones en TIC. Es un tema de debate actual (Byrne y Corrado, 2016) si estos servicios son medidos adecuadamente en el Sistema de Cuentas Nacionales (SCN).

La evidencia disponible sugiere fuertemente que la inversión en las TIC por sí sola no es suficiente, ya que el uso efectivo de las TIC es lo que principalmente genera efectos de productividad positiva. Además, el grado de efectividad en el uso de TIC depende generalmente de inversiones complementarias en capital basado en el conocimiento (KBC), en habilidades y conocimientos técnicos particulares específicos de las empresas, y en el cambio organizacional, incluidos los nuevos procesos empresariales y modelos de negocio (OCDE, 2016a).

Figura 5.2. **Evolución de las inversiones en TIC**
Como porcentaje del total de las inversiones



Notas: Los datos de Letonia, Noruega, Portugal y España son de 2014 en lugar de 2015. Los datos de Corea son las previsiones de la OCDE basadas en las tablas de entradas y salidas, y en el Sistema de Cuentas Nacionales (SCN08) de la OCDE.
Fuentes: OCDE, *Estadísticas de Cuentas Nacionales (SNA) (base* de datos), *www.oecd-ilibrary.org/economics/data/oecd-national-accounts-statistics_na-data-en*; *Base de datos de productividad de la OCDE*, *www.oecd-ilibrary.org/employment/data/oecd-productivity-statistics_pdtvy-data-en*; Eurostat, *Estadísticas (base de datos) de Cuentas Nacionales (incluido el PIB)*, *http://ec.europa.eu/eurostat/web/national-accounts/data/database*; fuentes nacionales (revisadas en julio de 2017)

StatLink http://dx.doi.org/10.1787/888933586027

De hecho, la inversión en KBC ha aumentado y en algunos países es más grande como una proporción del PIB que como inversión en capital físico. A diferencia del capital físico, las inversiones en muchas formas del KBC —investigación y desarrollo, cambio organizacional, diseño— reportan conocimiento que puede extenderse a otras partes de la economía. Es decir, las empresas que no invierten en KBC solamente pueden ser parcialmente excluidas de beneficios creados por las empresas que lo hacen. Además, el KBC puede impulsar el crecimiento porque el costo inicial de la elaboración de algunos tipos de conocimiento no necesita gastarse de nuevo cuando ese conocimiento se utiliza otra vez en producción. De hecho, una vez creadas, algunas formas del KBC —como software y algunos diseños— pueden replicarse casi sin costo y pueden utilizarse simultáneamente por muchos usuarios. Esto puede conducir a rendimientos crecientes para escalar en producción y factores externos de redes positivas, p. ej., el valor de una plataforma aumenta con su número de usuarios (OCDE, 2013a).

El dinamismo e iniciativa empresariales están por debajo de su potencial

A pesar de las oportunidades digitales, hay signos de que está disminuyendo el dinamismo empresarial

Las tecnologías digitales pueden afectar el dinamismo de las empresas, el cual apoya su surgimiento y crecimiento. El Internet reduce las barreras para el espíritu emprendedor y hace que sea más fácil iniciar, desarrollar y administrar un negocio. También apoya a las "*lean start-ups*" (empresas emergentes austeras) que aprovechan el Internet para reducir los costos fijos y subcontratan muchos aspectos del negocio para mantenerse ágiles y flexibles en el mercado. El Internet afecta aún más el amplio entorno empresarial mediante la reducción de costos de transacción, y eso incrementa la transparencia de los precios y la mejora de la

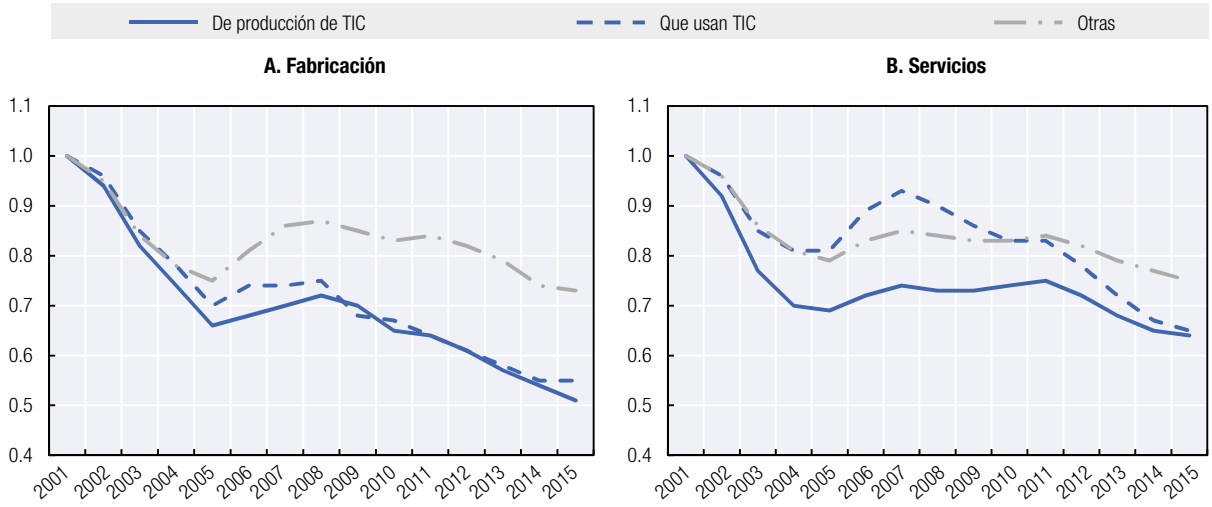
competencia. Para las empresas, ahora es más fácil comunicarse con proveedores, clientes y empleados utilizando herramientas basadas en Internet. La comunicación mejorada también está dando lugar a la aparición de modelos de negocio nuevos y transformados.

La evidencia indica que a pesar de que las nuevas oportunidades se relacionan con la digitalización, ha habido una disminución general en el dinamismo empresarial en los distintos países. Esta disminución en el dinamismo empresarial se aceleró notablemente durante la crisis y, desde entonces, la recuperación sólo ha sido parcial, con tendencias similares observadas en los sectores manufactureros y de servicios. Más concretamente, las tasas de entrada parecen haber disminuido constantemente durante el período, mientras que las tasas de cancelación y la dispersión del crecimiento —más estables antes de la crisis— han disminuido considerablemente desde 2009, especialmente en servicios empresariales no financieros (Blanchenay et al., próximamente).

Esta disminución en el dinamismo entre países está especialmente marcada en la producción de TIC y en los sectores que las usan. La figura 5.3 muestra una fuerte disminución en las tasas de entrada (número de unidades de entrada sobre número de unidades de entrada y establecidas) para los sectores de producción de TIC y de servicios entre 2001 y 2015 con cierta recuperación inmediata antes de la crisis. Esto se refleja en los sectores que utilizan las TIC, que también muestran una marcada disminución en el dinamismo durante el mismo periodo, especialmente cuando se mira a la fabricación. Sin embargo, los demás sectores de la economía se caracterizan por un modesto descenso en las tasas de ingresos, lo cual ocurrió después de la crisis, principalmente.

Figura 5.3. **Dinamismo empresarial en los sectores que producen TIC, que usan TIC y otros sectores**

Índice 2001 = 1



Notas: Los sectores productores de TIC se definen como "productos informáticos, electrónicos y ópticos" en el sector manufacturero y "TI y otros servicios de información", y "telecomunicaciones" en el sector de los servicios. Los sectores que utilizan TIC se definen como "equipo eléctrico", "maquinaria y equipo" y "sustancias y productos químicos" en el sector manufacturero, y "actividades de publicación, audiovisuales y de emisión", "actividades jurídicas y contables" e "investigación y el desarrollo científico" en el sector de los servicios. Las cifras reportan promedios variables de tres años condicionados a la disponibilidad de datos. Debido a diferencias metodológicas, las cifras pueden diferir de las estadísticas nacionales publicadas oficialmente. Los datos de los países cubiertos todavía son preliminares.
TIC = Tecnología de la información y las comunicaciones
Fuente: OCDE, *Base de datos DynEmp3*, *http://oe.cd/dynemp* (consultada en julio de 2017).

StatLink http://dx.doi.org/10.1787/888933586046

Existen varios posibles mecanismos, por los cuales las tecnologías digitales influyen en el dinamismo empresarial, que pueden aportar conocimientos para el dinamismo reducido observado en países con el paso del tiempo. La naturaleza de las nuevas tecnologías digitales puede favorecer a las grandes empresas a expensas de dinamismo, reduciendo la entrada y el posible crecimiento de las nuevas empresas. Las tecnologías digitales también pueden desencadenar dinámicas que beneficien a una minoría de empresas líderes de vanguardia (Brynjolfsson et al., 2008). Por ejemplo, los avances en las tecnologías digitales han permitido a las grandes empresas multinacionales coordinar y sacar provecho de las redes de producción complejas y fragmentadas (OCDE y Banco Mundial, 2015). En algunos sectores, tales como los servicios de TIC y otros servicios que las usan, la reducción significativa del costo marginal de producción (provisión) y transporte (comunicación) de productos digitales (servicios) se relacionó con la fácil adaptabilidad (Brynjolfsson y McAfee, 2011).

El potencial de las empresas emergentes se ve obstaculizado por la falta de acceso al financiamiento y por las cargas administrativas

Un número creciente de casos empresariales de éxito muestra que las pequeñas empresas emergentes están mejor situadas para aprovechar las nuevas oportunidades que ofrecen las tecnologías digitales (CB insights, 2015; The Economist, 2014). Sin embargo, una combinación de factores de mercado y de regulación actúan como un obstáculo para la creación de pequeñas empresas jóvenes.

El primer obstáculo es el financiamiento. El financiamiento de la deuda es poco adecuado para nuevas empresas pequeñas e innovadoras, las cuales tienen un mayor perfil de riesgo-rentabilidad y confían, a menudo, en bienes intangibles específicos para empresas que no siempre son adecuados como garantía.

Las inversiones de capital privado, especialmente de capital riesgo (VC) y de inversionistas ángeles, ofrecen nuevas oportunidades de financiamiento para empresas emergentes innovadoras, principalmente en campos de la alta tecnología. En 2016, más del 70 % del capital de riesgo en Estados Unidos entró en el sector de TIC (véase el Capítulo 3). Sin embargo, en la mayoría de los países, el capital de riesgo representa un porcentaje muy pequeño del PIB, a menudo inferior al 0.05 %. Las dos principales excepciones son Israel y los Estados Unidos, donde la industria del capital de riesgo es más madura, la cual representó el 0.38 % y el 0.33 % del PIB en 2015, respectivamente.

Las inversiones del VC se desplomaron en casi todos los países en el punto más alto de la crisis y permanecen por debajo de los niveles previos a la crisis en la mayoría de los países (Figura 5.4). Por el contrario, en Hungría, Sudáfrica y los Estados Unidos, la recuperación ha sido muy fuerte, con los niveles de 2015 casi al doble que los de 2017.

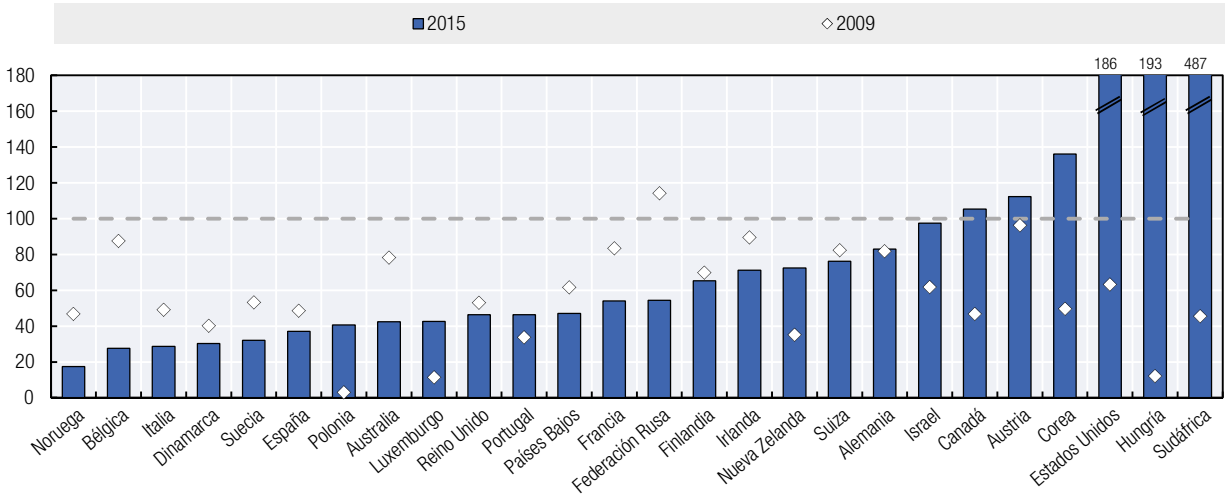
A pesar de su potencial, la participación del financiamiento a la pequeña empresa ofrecida a través de los mercados de capital sigue siendo baja. Los altos costos de supervisión, escasa liquidez, burocracia y requisitos de presentación de informes, así como los factores culturales y las prácticas administrativas son obstáculos para su desarrollo.

Las propias TIC están creando nuevas herramientas para superar algunos de estos obstáculos. Las plataformas de financiamiento colectivo pueden proporcionar nuevas fuentes de financiamiento para las pequeñas empresas emergentes. Los préstamos entre pares pueden ser atractivos para las pequeñas empresas que carecen de garantías o de un historial crediticio para acceder a los préstamos bancarios tradicionales. El financiamiento colectivo puede proporcionar un complemento o sustituto para el financiamiento inicial a

proyectos empresariales y empresas emergentes con dificultades para obtener capital de fuentes tradicionales. Aunque el financiamiento colectivo ha crecido rápidamente desde mediados de la década de los años 2000, todavía representa una muy pequeña proporción del financiamiento para las empresas. Las donaciones, recompensas y preventas todavía son formas imperantes de financiamiento colectivo, a pesar de que las leyes han limitado su difusión, especialmente para el financiamiento colectivo basado en valores, el cual no es legal en algunos países (OCDE, 2014a).

Figura 5.4. **Tendencias en las inversiones de capital de riesgo**

Índice 2007 = 100



Nota: Los datos de Israel y Sudáfrica son de 2014.

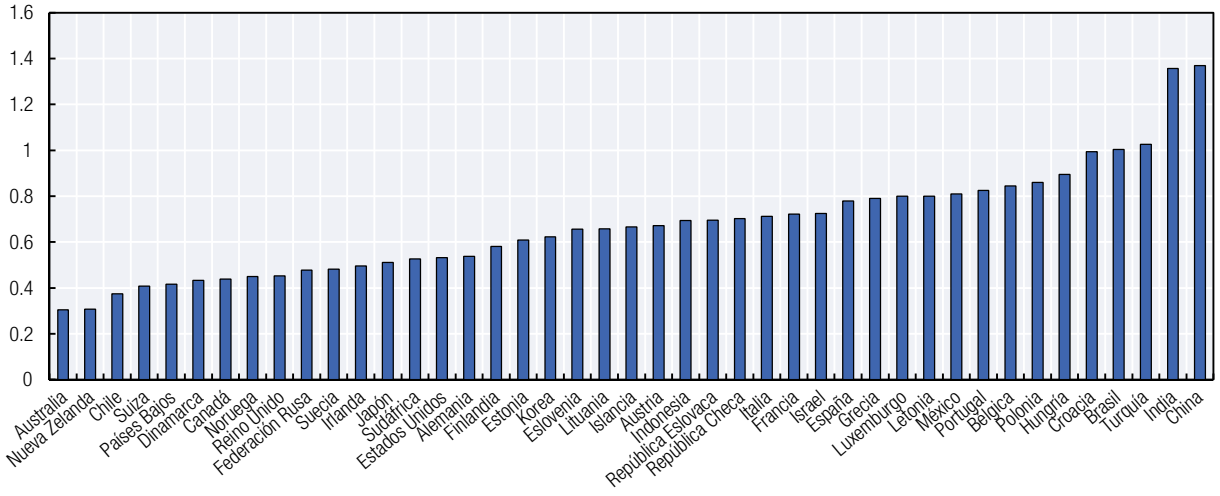
Fuente: OCDE (2016b), *Espíritu emprendedor a simple vista 2016*, *http://dx.doi.org/10.1787/entrepreneur_aag-2016-en*.

StatLink http://dx.doi.org/10.1787/888933586065

El Internet también puede ayudar a reunir a las pequeñas empresas jóvenes y a inversionistas potenciales mediante la reducción de las asimetrías informativas y el aumento de la transparencia. Por ejemplo, los almacenes de datos con información a nivel de préstamo pueden ayudar a los inversionistas a evaluar mejor los riesgos en las pequeñas empresas y a identificar oportunidades de inversión. Más información confiable sobre el riesgo también puede ayudar a reducir los costos de financiamiento, los cuales suelen ser mayores para las pequeñas empresas que para las grandes. Las empresas emergentes con un listado público en plataformas especializadas pueden aumentar su visibilidad y facilitar el contacto con los inversionistas. Además, las plataformas en línea pueden ofrecer capacitación, guía y asesoría personalizada para futuros emprendedores y ayudarles a mejorar la calidad de sus planes de negocios y proyectos de inversión.

La regulación parece ser el otro gran obstáculo para las pequeñas empresas emergentes, al menos en los países con altas cargas administrativas sobre ellas (Figura 5.5). Si bien los avances en las TIC han reducido significativamente el costo de experimentación para empresas de vanguardia, en muchos países, la normativa tiende a favorecer a las establecidas y no siempre permite la experimentación necesaria con nuevas ideas, tecnologías y modelos de negocio que son fundamentales para el éxito de las empresas jóvenes. El Capítulo 2 proporciona un análisis adicional sobre políticas y normativas que afectan a las empresas emergentes y a la innovación digital.

Figura 5.5. **Carga administrativa en las empresas emergentes, 2013**
Escala del 0 al 6 (de la menor a la más restrictiva)



Notas: Para la República Popular China ("China" en la figura), los datos se basan en cálculos preliminares. Para Indonesia, los datos se refieren a 2009. Para los E.E. U.U., los datos se refieren a 2007.
Fuente: OCDE, *Base de datos de la regulación del mercado de productos*, *www.oecd.org/economy/pmr* (consultada en diciembre de 2016)
StatLink http://dx.doi.org/10.1787/888933586084

Los datos se están convirtiendo en un núcleo conductor de la innovación digital

Más datos se generan cada semana que en los últimos milenios. Con la aceleración de la digitalización de las actividades sociales y económicas, los flujos de datos —el equivalente a alrededor de 50,000 años de videos con calidad de DVD diarios— son tales que las consecuencias para la economía y la sociedad son colosales (OCDE, 2015a). Hoy en día, al enorme volumen, velocidad (la velocidad a la que se generan, acceden, procesan y analizan) y variedad (como datos estructurados y no estructurados) de datos se le denomina "*big data*".[1]

El uso de *big data* promete mejorar considerablemente los productos, procesos, métodos de organización y mercados, un fenómeno que se denomina DDI (OCDE, 2015a). En manufactura, los datos obtenidos a través de sensores se utilizan para controlar y analizar la eficacia de las máquinas para optimizar sus operaciones y para proporcionar servicios posventa, incluido el mantenimiento preventivo. A veces, los datos también se utilizan para trabajar con proveedores y, en algunos casos, incluso se comercializan en forma de nuevos servicios (por ejemplo, para optimizar el control de la producción). En la agricultura, los mapas geocodificados de campos y la monitorización en tiempo real de toda actividad agrícola, desde la siembra hasta la cosecha, se utilizan para aumentar la productividad agrícola (véase la siguiente sección). Los mismos datos del sensor pueden reutilizarse y vincularse con datos históricos y en tiempo real sobre patrones del clima, condiciones del suelo, uso de fertilizantes y características de los cultivos para optimizar y predecir la producción agrícola. Los métodos de cultivo tradicionales pueden mejorarse y los conocimientos técnicos de agricultores capacitados formalizarse y hacerlos ampliamente disponibles.

Todavía hay pocas pruebas macroeconómicas de los efectos de la DDI, pero estudios disponibles a nivel empresa sugieren que el uso de la DDI aumenta la productividad del trabajo más rápido que en las empresas que no la usan alrededor del 5 al 10 % (OCDE, 2015a). Brynjolfsson, Hitt y Kim (2011) estiman que en los Estados Unidos, la producción

y la productividad en las empresas que tomen decisiones basadas en datos serán del 5 al 6 % superiores a lo que cabría esperar dadas sus otras inversiones en TIC y su uso. Estas empresas también rinden mejor en términos de uso de activos, rendimiento de capital y valor del mercado. En un estudio de 500 empresas en el Reino Unido se descubrió que las firmas en el cuartil superior del uso de datos en línea son 13% más productivas que aquellas en el cuartil inferior (Bakhshi, Bravo-Biosca y Mateos-Garcia, 2014). Barua, Mani y Mukherjee (2013) sugieren que el mejoramiento de la calidad de datos y el acceso en un 10% —presentando los datos más concisa y coherentemente en las plataformas y permitiendo que sean más fácilmente manipulables— aumentaría la productividad laboral en un 14% en promedio, pero con importantes variaciones entre industrias.[2] Sin embargo, *big data* aún se utiliza principalmente en el sector de TIC, especialmente por empresas de servicios de Internet. Por ejemplo, según Tambe (2014), solamente el 30 % de las inversiones de Hadoop provienen de sectores ajenos a las TIC, incluyendo en particular, en finanzas, transporte, servicios públicos, menudeo, atención médica, farmacéutica y empresas de biotecnología. La manufactura se está volviendo cada vez más intensiva en datos (véase Manyika et al., 2011).

A medida que los bienes se convierten en productos con bajos márgenes de ganancia, muchas empresas manufactureras están desarrollando nuevos servicios complementarios que amplían sus propuestas de negocios actuales. Por ejemplo, Rolls-Royce cambió su negocio de un producto, tiempo y solución de servicio a un modelo de servicio registrado como "*Power by the Hour*" (Potencia por hora) (OCDE, 2017a). La digitalización ha sido un factor clave para esta transformación hacia servicios (complementarios) con un mayor valor agregado.

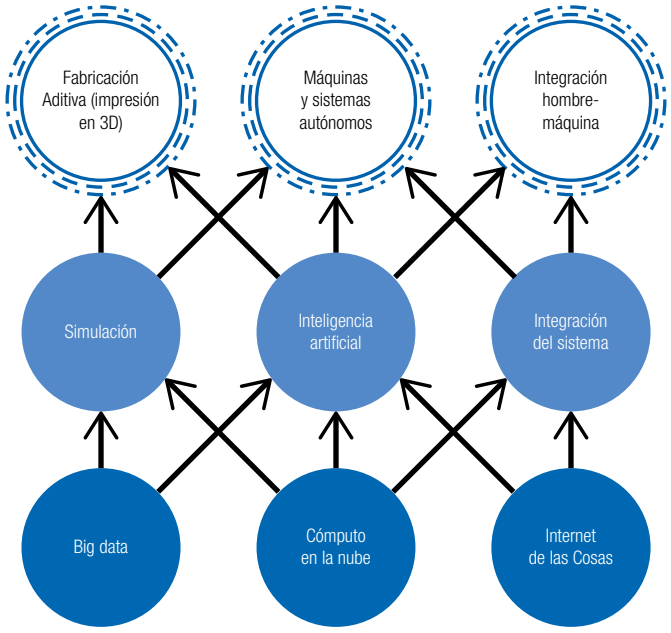
Históricamente, la transformación digital de modelos de negocio primero fue habilitada por la formalización y codificación de las actividades relacionadas con las empresas, lo que condujo a la informatización de los procesos de negocio a través de software. Esto "ha permitido a las empresas que copien rápidamente procesos empresariales mejorados en toda una organización, por ende, no sólo aumenta la productividad, sino también la participación y el valor de mercado". Brynjolfsson et al. (2008) se refirió a este fenómeno como escalar sin ser masivo. Las empresas de Internet llevaron la transformación digital a un nuevo nivel. Esto les permitió escalar sin ser masivas mejor que el resto de la economía.[3]

Hoy en día, los modelos de negocio de las empresas más exitosas de Internet van más allá de la formalización y codificación de los procesos a través del software y ahora incluyen la recopilación y el análisis de grandes secuencias de datos (OCDE, 2015a). Mediante la recopilación y el análisis de *big data* —gran parte de ellos la proporcionan los usuarios de Internet (consumidores)— las empresas de Internet son capaces de automatizar sus procesos y de experimentar y promover nuevos productos y modelos de negocio a un ritmo mucho más rápido que el resto de la industria. En lugar de confiar en la formulación y codificación (explícita) de los procesos de negocio, estas empresas utilizan *big data* para "enseñar" a los algoritmos de inteligencia artificial (IA) a realizar procesos empresariales más complejos sin necesidad de la intervención humana. La innovación que permitió la IA ahora se utiliza para transformar los procesos empresariales en toda la economía. Gracias a la convergencia de las TIC con otras tecnologías (debido, en particular, al software integrado y al IoT), la transformación digital tiene el potencial de afectar incluso a los sectores tradicionales, como la manufactura y la agricultura.

Dos grandes tendencias hacen que las tecnologías digitales transformen la producción: la reducción de los costos de estas tecnologías, lo cual permite su difusión más amplia, incluidas las pequeñas y medianas empresas (las PyME); y, lo que es más importante,

la combinación de tecnologías digitales que permiten nuevos tipos de aplicaciones. La figura 5.6 muestra las TIC clave que están permitiendo la transformación digital de la producción industrial. Las tecnologías de la parte inferior de la figura habilitan a las de la parte superior, tal como indican las flechas. Las tecnologías de la parte superior (en blanco) —que incluyen la fabricación aditiva (p. ej. impresión en 3D), máquinas y sistemas autónomos y la integración hombre-máquina— son aplicaciones a través de las cuales pueden desarrollarse los principales efectos de productividad en la industria. En conjunto, algún día, estas tecnologías podrían conducir a procesos de producción completamente automatizados, desde su diseño hasta su entrega.

Figura 5.6. **La confluencia de las tecnologías clave que permite la transformación digital industrial**



Nota: Esta cifra está muy estilizada y no muestra muchas de las relaciones complejas ni la interacción de factores negativos entre estas tecnologías.
Fuente: OCDE (2017a), *La próxima revolución de la producción: implicaciones para los gobiernos y las empresas*, *http://dx.doi.org/10.1787/9789264271036-en*.
StatLink *http://dx.doi.org/10.1787/888933586103*

El análisis de los modelos de negocios digitales exitosos sugiere que las acciones que aprovechen las aplicaciones mencionadas anteriormente pueden transformar digitalmente las empresas tradicionales. Estas acciones incluyen:

- **La digitalización de los bienes físicos**, la cual se refiere al proceso de codificación de información en dígitos binarios (p. ej. bits), de manera que puedan procesarse con computadoras (OCDE, 2015a). Este es uno de los pasos más sencillos para transformar las empresas digitalmente. Un ejemplo temprano es la industria del entretenimiento y de contenidos, donde los libros, música y videos fueron digitalizados para prestarse en formatos como el CD y el DVD, y en Internet. Gracias a la implementación de los escáneres y la impresión en 3D, la digitalización ya no está limitada al contenido, sino que ahora puede incluir objetos de la vida real. Por ejemplo, la impresión en 3D promete acortar los

procesos de diseño industrial debido a la rápida creación de prototipos y, en algunos casos, al aumento de la productividad al reducir el desperdicio de material. Boeing, por ejemplo, ya ha sustituido el maquinado con la impresión en 3D en más de 20,000 unidades de 300 piezas distintas (Davidson, 2012).

- **La "datificación" de procesos relevantes para las empresas,** la cual se refiere a la generación de datos, no sólo a través de la digitalización de contenidos, sino a través de la vigilancia de actividades, incluidas actividades en el mundo real (fuera de línea) y fenómenos mediante sensores. "Datificación" es una palabra compuesta de "datos" y "cuantificación", y no debe confundirse con "digitalización", que es simplemente la conversión de material de origen analógico a un formato numérico (OCDE, 2015a).[4] La datificación la usan muchas plataformas que vigilan las actividades de sus usuarios. Además, con el IoT, este enfoque ya no se limita a las empresas de Internet. Por ejemplo, la recopilación de datos sobre máquinas agrícolas, como la que realizan Monsanto, John Deere y DuPont Pioneer, se utiliza como una fuente de datos importante para la optimización de la distribución y la modificación genética de los cultivos (véase la siguiente sección sobre la forma en que la digitalización afecta a sectores tradicionales, en particular, los Recuadros 5.1 y 5.2).
- **La interconexión de objetos físicos mediante el IoT** permite la innovación de productos y procesos. Scania AB, un importante fabricante sueco de vehículos comerciales, ahora genera una sexta parte de sus ingresos a través de nuevos servicios habilitados por la comunicación inalámbrica integrada en sus vehículos. Esto permite a la empresa su transición hacia un negocio cada vez más especializado en logística, reparación y otros servicios. Por ejemplo, con la interconexión de sus vehículos, Scania puede ofrecer mejores servicios de gestión de flotillas. La interconexión de objetos físicos también permite la generación y análisis de *big data*, los cuales pueden utilizarse para la creación de más servicios: por ejemplo, Scania ofrece un conjunto de servicios para aumentar la eficiencia en el manejo (y, por lo tanto, recursos) como entrenadores de pilotos basados en datos.
- **La codificación y automatización de los procesos relevantes para el negocio a través de software e (IA)**: el software ha habilitado e incentivado a las empresas a estandarizar sus procesos y, cuando los procesos no son fundamentales para el modelo de negocio, a vender los procesos codificados a través de software a otras empresas. Un ejemplo es Global Expenses Reporting Solutions de IBM que originalmente se desarrolló para automatizar informes de viajes internos de la empresa. IBM convirtió el sistema interno en un servicio que se ha vendido en todo el mundo (Parmar et al., 2014). Otro ejemplo es Gmail de Google. Originalmente, esto era un sistema interno de correo electrónico antes de que se anunciara al público como una versión beta limitada en abril de 2004 (McCracken, 2014).
- **El comercio de datos (como servicio)** es posible tan pronto como los activos físicos se digitalicen o los procesos se datafiquen (ver punto anterior sobre datificación). Los datos generados como consecuencia de hacer negocios pueden tener un valor enorme para otras empresas (incluso en otros sectores). Orange, la empresa francesa de servicios de comunicación móvil utiliza su tecnología de datos móviles flotantes para recopilar datos de tráfico de telefonía móvil que se hacen anónimos y se venden a terceros, incluidos organismos gubernamentales y proveedores de servicio de información de tráfico. Además, las empresas pueden aprovechar las ventajas de la naturaleza sin rivalidad de datos para crear mercados de múltiples caras (dentro de una organización), donde las actividades en uno de los lados del mercado van de la mano con la recopilación de datos, los cuales se explotan y reutilizan en el otro lado del mercado. Sin embargo, muy a menudo, es difícil

anticipar el valor que los datos aportarán a terceros. Esto ha alentado a algunas empresas a avanzar más hacia los datos abiertos bajo ciertas condiciones (véase OCDE, 2015a).[5]

- **La (re)utilización y vinculación de datos dentro y entre industrias** (es decir, combinaciones de datos) se ha convertido en una oportunidad de negocio para las empresas que desempeñan un papel central en su cadena de suministro. Walmart y Dell han integrado exitosamente los datos en sus cadenas de suministro. Pero, a medida que la fabricación se vuelve más inteligente gracias al IoT y al análisis de datos, este enfoque también se vuelve atractivo para las empresas manufactureras. Por ejemplo, los datos del sensor se pueden utilizar para supervisar y analizar la eficiencia de productos para optimizar las operaciones a nivel de todo el sistema y para servicios posventa, incluidas las operaciones de mantenimiento preventivo.

Las plataformas en línea han crecido de manera exponencial en los mercados de información, bienes y servicios

El Internet ha hecho que sea más fácil que nunca hacer coincidir la oferta y demanda en tiempo real tanto a nivel local como global. Varias plataformas en línea ofrecen mercados para productos, servicios e información, y se entregan tanto física como digitalmente. Muchas de estas plataformas han surgido en los últimos 20 años y son administradas por empresas de crecimiento rápido. Una comparación entre las 15 empresas de Internet por capitalización bursátil en 1995 con las de 2017 muestra que las principales protagonistas solían ser proveedoras de servicios de Internet, medios de comunicación y empresas de hardware o software, mientras que, hoy en día, la mayoría de ellas son plataformas en línea (Tabla 5.1). La mayoría de estas plataformas se centran en el ajuste de la oferta y la demanda de información (p. ej. búsqueda, redes sociales) o proporcionan mercados de comercio electrónico (bienes o servicios) o soluciones de pago electrónico. De alguna manera, las excepciones a la lista de 2017 son Apple y Salesforce, que no son plataformas exclusivamente, aunque Apple opera iTunes y App Store, dos plataformas exitosas que no existían en 1995.

Tabla 5.1. **Los 15 líderes principales de la capitalización del mercado de Internet, 1995 y 2017**

1995 (Diciembre)	Producto o actividad principal	Origen	Miles de millones de USD	2017 (Mayo)	Producto o actividad principal	Origen	Miles de millones de USD
Netscape	Software	E.E. U.U.	5.42	Apple	Hardware, software, servicios	E.E. U.U.	801
Apple	Hardware	E.E. U.U.	3.92	Google/Alphabet	Información, búsqueda, otros	E.E. U.U.	680
Axel Springer	Medios, publicación	ALE	2.32	Amazon.com	Comercio electrónico, servicios, medios	E.E. U.U.	476
RentPath	Medios, renta	E.E. U.U.	1.56	Facebook	Información, red social	E.E. U.U.	441
Web.com	Servicios de red	E.E. U.U.	0.98	Tencent	Información, red social, otros	CHN	335
PSINet	Proveedor de servicios de Internet	E.E. U.U.	0.74	Alibaba	Comercio, pago electrónicos, otros	CHN	314
Netcom On-Line	Proveedor de servicios de Internet	E.E. U.U.	0.40	Priceline Group	Servicios de reserva en línea	E.E.U.U.	92
IAC/Interactive	Medios	E.E. U.U.	0.33	Uber	Servicios de movilidad	E.E.U.U.	70
Copart	Subastas de vehículos	E.E. U.U.	0.33	Netflix	Medios	E.E.U.U.	70
Wavo Corporation	Medios	E.E. U.U.	0.20	Baidu China	Información, búsqueda, otros	CHN	66
iStar Internet	Proveedor de servicios de Internet	CAN	0.17	Salesforce	Servicios	E.E.U.U.	65
Firefox Communications	Proveedor de servicios de Internet, software	E.E. U.U.	0.16	Paypal	Pago electrónico	E.E.U.U.	61
Storage Computer Corp.	Software de almacenamiento de datos	E.E. U.U.	0.10	Ant Financial	Pago electrónico	CHN	60
Live Microsystems	Hardware y software	E.E. U.U.	0.09	JD.com	Comercio electrónico	CHN	58
iLive	Medios	E.E. U.U.	0.06	Didi Kuaidi	Servicios de movilidad	CHN	50
TOTAL			17				**3,639**

Fuentes: Cálculos del autor basados en KPCB (2015), "Internet trends 2015", *www.kpcb.com/blog/2015-internet-trends* y Kleiner Perkins (2017), "Internet trends 2017", *www.kpcb.com/internet-trends*.

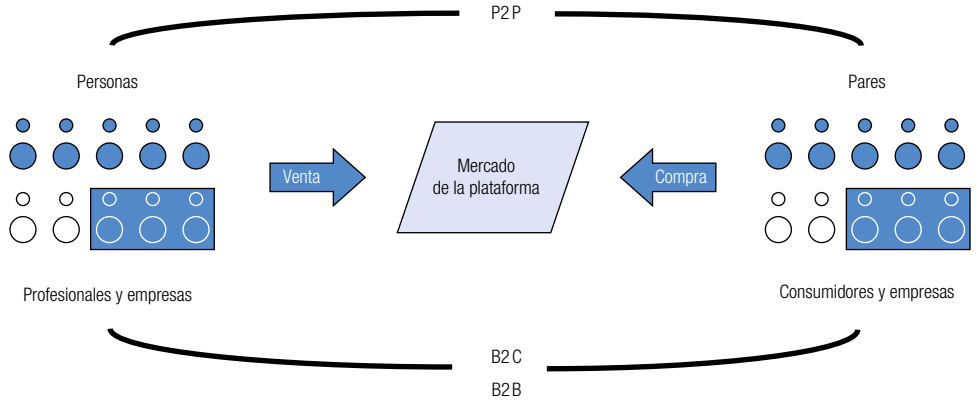
Las altas valuaciones y el aumento espectacular del valor de las empresas que figuran en la Tabla 5.1 pueden explicarse con varios factores, algunos de los cuales son específicos de las plataformas en línea. Una razón es que muchas de estas plataformas son, principalmente, productos digitales y pueden "escalar sin ser masivas" (Brynjolfsson et al., 2008). En comparación con las empresas que elaboran productos físicos con elevados costos fijos y costos marginales que disminuyen con la escala, las empresas que venden productos digitales suelen tener, comparativamente, pocos activos tangibles, como edificios y empleados, y bajos costos marginales. Además, a diferencia de las empresas tradicionales, la valuación de las plataformas no sólo depende de las ventas y de los márgenes de beneficio, sino que depende mucho de la valuación de sus redes de usuarios (particulares o empresas) y de los datos generados por ellos. En muchos casos, las plataformas son mercados de varias caras con frecuentemente más de dos redes. Si una plataforma ha acumulado redes de un tamaño crítico, además puede beneficiarse de los efectos de red, los cuales pueden proteger a la plataforma y añadirse a su valor. Por ejemplo, los clientes pueden quedarse con la amplia red de una plataforma establecida en vez de cambiar a un competidor con redes más pequeñas que, probablemente, no coincidan con la calidad del servicio, la elección o el precio de la plataforma más grande.

Las plataformas en línea pueden afectar a los mercados enteros mediante la reducción de costos de transacción y habilitando nuevos tipos de transacciones. Con sus ensayos *The Nature of the Firm* (1937) y *The Problem of Social Cost* (1960), Ronald Coase fue uno de los primeros economistas que examinó los costos de las transacciones del mercado, el cual veía como una de las principales razones de existencia de las empresas. El término "costos de transacción" comúnmente se refiere a los diferentes tipos de costos que se dan en los mercados, además al precio de producción de un producto o servicio, especialmente el costo de: 1) encontrar información confiable sobre el producto deseado; 2) negociación del precio y los contratos; y 3) el seguimiento y cumplimiento de las transacciones. Mediante la combinación de activos y actividades complementarias, las empresas "reemplazan el mecanismo de precios" de los mercados y crean valor (Coase, 1937). Si bien las empresas con ello crean límites de mercado, las plataformas pueden reducir los costos de transacción en los mercados sin recrear dichos límites de mercado y, posiblemente, contribuir a la disolución de estos últimos. Cuando una empresa "más bien hace y no compra" cuando la información y los precios de entrada son inciertos, las plataformas facilitan la compra en lugar del hacer al brindar más información —p. ej. sobre precios, productos y proveedores— que estaba disponible en los mercados tradicionales. En sus mercados del lado de la oferta, las plataformas facilitan la entrada de actores empresariales y no empresariales, incluidas personas profesionales o pares (Figura 5.7).

La aceptación de las plataformas en línea ha sido rápida, pero todavía no se ha medido bien en muchos casos. En algunas plataformas, el número de visitantes únicos mensuales puede indicar su aceptación. Por ejemplo, a principios de 2017, Google.com tuvo más de 6 mil millones de visitantes únicos al mes, seguido por Facebook.com con más de 2 mil de millones. La aceptación de plataformas que surgieron más recientemente, como Uber y Airbnb, se midió en una encuesta de 2016 para los países europeos, dondeun promedio del 15 % de individuos habían utilizado una plataforma en línea para servicios de "economía de colaboración" (Figura 5.8). Los usuarios más jóvenes y con más estudios de ciudades pequeñas, medianas o grandes tenían más posibilidades de haber usado estas plataformas (31 % vs. 17 % para todos los países europeos). Los dos beneficios de los servicios de dichas plataformas mencionados con más frecuencia, en comparación con el comercio tradicional,

son el acceso conveniente y el precio más barato, o la libre disponibilidad de esos servicios. Los dos problemas mencionados con mayor frecuencia de tales servicios, en comparación con el comercio tradicional, son que, a menudo, los usuarios no saben quién es responsable si surge un problema y no pueden confiar en las transacciones por Internet de una forma más general (Eurobarometer, 2016).

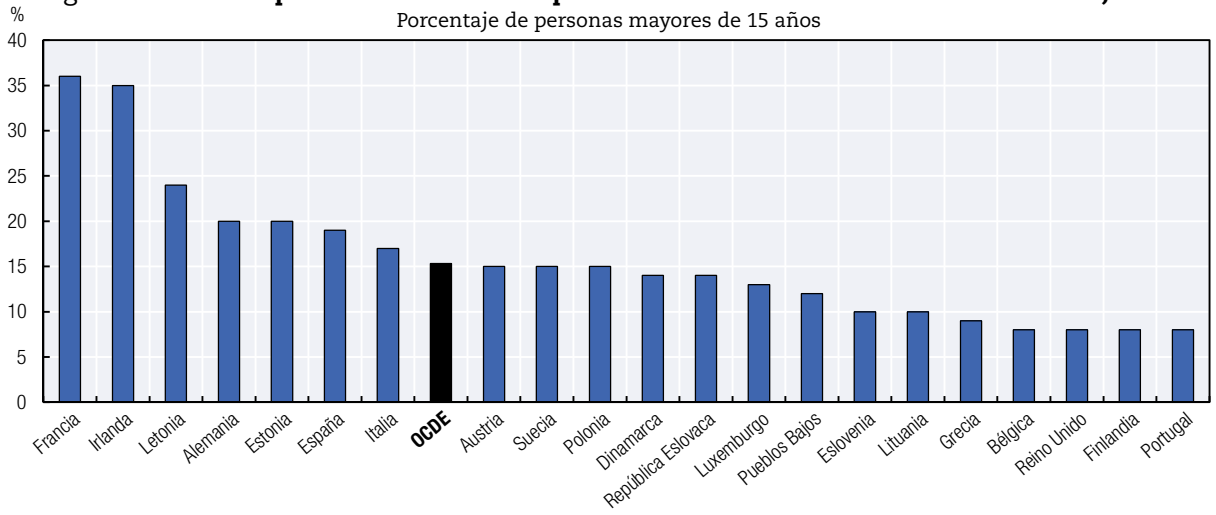
Figura 5.7. **Mercados de plataformas en línea**



Nota: P2P = *interpares*; B2C = empresa a consumidor; B2B = empresa a empresa.
Fuente: OCDE (2016c), "New forms of work in the digital economy", *http://dx.doi.org/10.1787/5jlwnklt820x-en*.

StatLink http://dx.doi.org/10.1787/888933586122

Figura 5.8. **Uso de plataformas en línea para servicios de economía "colaborativa", 2016**
Porcentaje de personas mayores de 15 años



Nota: El total de la OCDE sólo cubre a los países europeos de la OCDE seleccionados.
Fuente: Eurobarometer (2016), "Flash Eurobarometer 438: The use of collaborative platforms", *https://data.europa.eu/euodp/fr/data/dataset/S2112_438_ENG* (consultada el 13 de abril de 2017).

StatLink http://dx.doi.org/10.1787/888933586141

Expansión de aplicaciones y servicios digitales

La innovación digital permite aplicaciones en muchos sectores, una selección de lo que se analiza en esta sección que se enfoca en ciencia, salud, agricultura, gobiernos y ciudades. En la ciencia, la investigación se ve afectada por la creciente cantidad de datos

recopilados y analizados, así como por la difusión de los resultados a través de herramientas digitales que determinan la publicación de acceso abierto o habilitan nuevas formas de revisión entre pares. El uso creciente de aplicaciones móviles de salud y de historias clínicas electrónicas crea nuevas oportunidades para la salud proporcionando las bases para mayores funcionalidades que prometen una mayor coordinación de la atención y administración médica mejorada. Incluso en la agricultura, las tecnologías digitales permiten, por ejemplo, agricultura de precisión y automatización, la cual tiene el potencial de afectar profundamente a los modelos tradicionales. Además, los gobiernos se están volviendo digitales al promover servicios de administración electrónica a los particulares y empresas, mediante la apertura de la PSI y comunicándose directamente con los ciudadanos a través de redes sociales como Twitter. No menos importante es que las ciudades están aprovechando las ventajas de las aplicaciones digitales, por ejemplo, en el transporte, la energía y en los sistemas de agua y tratamiento de residuos, y están explorando el potencial de la DDI para mejorar sus propias operaciones y toma de decisiones.

Las tecnologías digitales están conformando el desarrollo de la ciencia abierta

La ciencia financiada con fondos públicos creó las bases esenciales para la revolución digital que está afectando a todos los sectores de la sociedad y a la economía de hoy. Por ejemplo, la investigación científica desempeñó un papel clave en la creación de Internet y de la red informática mundial. La investigación en curso en las universidades e instituciones públicas de investigación de todo el mundo en áreas como la computación cuántica, almacenamiento biológico de datos digitales y la interacción humano-computadora, sin duda llevará a innovaciones tecnológicas con importantes repercusiones socioeconómicas. Paradójicamente, la práctica de la propia ciencia también se está alterando radicalmente a causa del proceso de digitalización que provocó. Esto plantea nuevas oportunidades y desafíos.

Fundamentalmente, la digitalización afecta la forma en que la ciencia se realiza y se difunden los resultados

Las TIC —nueva infraestructura de almacenamiento de datos, Internet de banda ancha, computación de alta velocidad y herramientas de software analítico— están modificando radicalmente la manera en que se realiza la ciencia y la forma en que se difunden los resultados de las investigaciones. Está surgiendo un nuevo paradigma de "ciencia abierta". Esto puede abarcar el acceso abierto a la información científica y a las revistas científicas, y una mayor participación de la sociedad civil, incluida la industria. En paralelo, la disponibilidad y la magnitud de los datos disponibles y producidos por la ciencia han aumentado de forma masiva, al igual que nuestra habilidad para cuestionar y analizar esos datos. B*ig data* y la investigación impulsada por datos ahora están presentes en todas las disciplinas científicas y están abriendo nuevas y emocionantes posibilidades, y la capacidad de vincular datos de diferentes fuentes y campos ofrece nuevas perspectivas sobre los retos complejos y societarios globales. Cuando se utiliza junto con la IA, este potencial se amplía aún más.

Además de permitir nuevos descubrimientos científicos, hay un número de razones por las que la "ciencia abierta" se promueve activamente en la mayoría de los países de la OCDE (OCDE, 2015b). El modelo de publicación tradicional de revistas científicas y el aumento de los costos de las suscripciones pueden limitar el acceso a los resultados de las investigaciones científicas con financiamiento público. Las publicaciones de acceso abierto,

que aprovechan los muy bajos costos de difusión de la información en línea, presentan una alternativa atractiva. También ha habido preocupaciones sobre el rigor y la reproducibilidad de resultados científicos publicados que pueden abordarse, al menos parcialmente, al garantizar el acceso abierto en línea a los datos de investigación principales. Un mayor acceso a información y datos científicos puede hacer el sistema de investigación más eficaz y eficiente reduciendo la duplicación, permitiendo que los mismos datos generen más investigación y multiplicando oportunidades de participación nacional e internacional en el proceso de investigación. El acceso abierto a los resultados y datos científicos debe aumentar la difusión de conocimientos derivados de la investigación pública y promover la innovación. También puede jugar un papel importante en la promoción de la participación ciudadana y la confianza en la ciencia haciendo que la investigación sea más transparente y responsable, y promoviendo la ciencia ciudadana.

La ciencia es un productor y usuario importante de big data y datos abiertos

Como en otras áreas de la sociedad y economía, la ciencia se altera dramáticamente con la disponibilidad en línea de formas nuevas de datos y big data. En efecto, es justo afirmar que las áreas tales como física de partículas, astronomía, ciencia espacial y genómica han impulsado el desarrollo de tecnologías y software para compartir y analizar grandes cantidades de datos. Estos campos científicos siguen en la frontera en términos de generación y análisis de big data. Se espera que el Radiotelescopio de 1 kilómetro cuadrado de matriz, el cual se está construyendo actualmente en Sudáfrica y Australia, genere los datos equivalentes al doble del total diario actual del tráfico mundial en Internet cuando entre en línea en 2024. Todas las áreas de la ciencia se están transformando ahora con la digitalización y el aumento en la disponibilidad de formas nuevas de datos y herramientas analíticas nuevas. Por ejemplo, los datos de transacciones en línea tienen el potencial de transformar las ciencias sociales y nuestro entendimiento de los comportamientos humanos. El enlace de datos de satélites con los datos de sensores terrestres y los datos ambientales, conductuales y económicos están proporcionando nuevas perspectivas a los retos sociales complejos que se encapsulan en las Metas de Desarrollo Sostenible.

Una condición previa esencial para obtener más de las oportunidades de esta revolución de los datos en la ciencia es que los datos tienen que ser hallables, accesibles, interoperables y reproducibles. Mientras que los costos del almacenamiento de datos se han reducido dramáticamente, el proceso de depurar adecuadamente los datos y asegurar su disponibilidad y usabilidad a largo plazo es caro y requiere experiencia de alto nivel. Es necesario desarrollar nuevos modelos comerciales y nuevas asociaciones entre actores públicos y privados diferentes para sustentar los repositorios de datos y servicios relacionados. Debe establecerse una infraestructura de datos sostenible en escalas múltiples, desde la local a la mundial.

Tal vez el potencial más grande para avanzar en la investigación y sociedad es ligar los datos de áreas diferentes. Sin embargo, lograr la interoperabilidad es un reto mayor debido a las barreras técnicas, legales, éticas y sociales. En particular, compartir y usar datos personales para la investigación científica genera un número de cuestiones importantes relacionadas con el equilibrio entre los beneficios en la privacidad individual y los beneficios sociales. Si bien la privacidad y otros aspectos pueden evitar legítimamente que los datos personales se compartan con libertad, los métodos como la anonimización pueden usarse en algunos casos para hacer que los datos personales sean adecuados para la investigación.

La digitalización de la ciencia requiere científicos con nuevas habilidades

La velocidad del cambio debido a la digitalización genera cuestiones importantes en relación con las habilidades científicas. Todos los científicos, en todas las disciplinas, incluyendo ciencias sociales y humanidades, ahora necesitan poder funcionar efectivamente en un mundo digital. Aunque las TIC no reemplazarán (al menos en el futuro previsible) la dependencia de la ciencia en la creatividad e invención individuales, es seguro que las suplementen. El futuro de la investigación yace en la combinación efectiva de las capacidades humanas y tecnológicas. Esto requerirá capacitación y habilidades nuevas, desde habilidades genéricas en TIC para el especialista en TIC para el desarrollo de software avanzado y la analítica de datos. Big data requerirá el desarrollo y la adopción amplia de un modelado matemático y enfoques estadísticos nuevos. Los científicos individuales, los equipos de investigación y las instituciones tendrán que adquirir capacidades nuevas para funcionar efectivamente en el mundo digital. Existe una incertidumbre considerable sobre cuántas de estas necesidades ya se están atendiendo con la introducción de habilidades digitales a la educación general y los programas de capacitación y el desarrollo de programas de ciencia de datos especializados.[6]

Tampoco queda claro qué parte de la necesidad creciente de depuración y administración de datos puede satisfacerse con la evolución de profesiones tradicionales tales como bibliotecarios académicos o si requerirá un nuevo perfil de científicos de datos que puedan trabajar en la interfaz entre ciencia y datos. Lo que está claro es que la fuerza laboral de investigación académica basada en la disciplina, con sus trayectorias profesionales y sistemas de recompensas relacionados, está entrando en un periodo de revuelta. Esto abarca no solo la necesidad de nuevas habilidades técnicas, sino que también, y tal vez lo más importante, la necesidad de habilidades de intermediación y trabajo en equipo "más blandas", las cuales no caben totalmente en muchos entornos académicos tradicionales (en contraste con la industria).

Las herramientas digitales dan forma a la publicación de acceso abierto y permite nuevos modos de revisiones de pares

Muchos países de la OCDE ordenan ahora el acceso abierto a publicaciones científicas, lo cual se percibe como un pilar fundamental de la ciencia abierta. El acceso abierto a las publicaciones de la ciencia se ha analizado extensamente en la OCDE (2015b). En resumen, existen actualmente dos enfoques principales para publicadores para proporcionar acceso a las publicaciones científicas abiertamente y libre de cargo en el punto de entrega en línea: la ruta "verde", la cual involucra demorar el acceso abierto por un periodo inicial durante el cual se proporciona acceso solo por suscripción; y la ruta "dorada", en la cual se proporciona inmediatamente acceso abierto y los costos de publicación los cubren mecanismos distintos a la suscripción. También se están probando modelos híbridos y todos estos enfoques diferentes tienen sus ventajas e inconvenientes, además de sus defensores y detractores. Adicionalmente, en algunos campos de la ciencia, la deposición de preimpresión de artículos o el autoarchivado de artículos publicados por autores sobre servidores de acceso abierto están habilitando un acceso más abierto a la información científica.

La edición en publicaciones científicas depende normalmente de la aprobación previa por pares científicos. Esta revisión de pares por lo general se critica por ser demasiado sesgada, conservadora o irresponsable. La publicación de un número de publicaciones fraudulentas de alto perfil ha puesto en tela de juicio la efectividad de la revisión de pares como "portero" de la difusión de hallazgos científicos sólidos. La digitalización se está

abriendo a nuevas posibilidades para atender algunas de las debilidades percibidas en los procesos de revisión de pares actuales. El uso de servidores de preimpresión se ha vuelto la norma en la física y las matemáticas y se esparce hacia otras áreas de la ciencia, permitiendo la revisión en línea abierta de artículos antes de que se presenten para su publicación. También se están probando otros métodos para la revisión abierta de pares, ya sea antes o después de su publicación. Adicionalmente, la publicación digital habilita el acceso a materiales de apoyo, incluyendo datos experimentales, junto con artículos científicos, lo cual puede aumentar la transparencia y reproducibilidad del proceso científico.

A pesar de las ventajas potenciales y los ahorros generales en costos relacionados con las prácticas de publicación, existe una necesidad urgente de modelos de negocios sustentables para la publicación de un acceso abierto nuevo y mecanismos de difusión de conocimiento. Toda el área de difusión de información científica está evolucionando rápidamente y el rol de las publicaciones científicas revisadas por pares es la única parte de este panorama dinámico que abarca cada vez más el uso de redes sociales. Al tiempo que los modelos y actores nuevos encuentran sus lugares, es esencial que se garantice la administración a largo plazo de los registros científicos (pasados y futuros).

Las plataformas en línea desempeñan un papel importante para la investigación científica

Las herramientas digitales, desde identificadores electrónicos individuales hasta cuadernos electrónicos y herramientas de búsqueda en línea, se han infiltrado con rapidez en todos los pasos del proceso científico, desde el diseño investigativo hasta la difusión. Con el uso de herramientas listas para su venta, cada vez es más fácil ligar y mapear las entradas y salidas de la investigación a individuos e instituciones. Las herramientas digitales están transformando no solo la forma en que se realiza la investigación científica, sino también la forma en que se maneja y evalúa.

Muchas de estas herramientas en línea se están integrando a plataformas digitales que proporcionan servicios de valor agregado sobre una mezcla de recursos de datos privados (por ej., bibliométricos) y públicos (por ej., información de la subvención del proyecto). La investigación científica depende cada vez más de estas plataformas, las cuales opera un número pequeño de empresas privadas. Por el momento esto parece funcionar efectivamente, pero en el largo plazo, existe la preocupación de que estas empresas puedan desarrollar monopolios efectivos, los cuales podrían interferir con la dinámica de la ciencia. Es importante garantizar que la asociación entre actores públicos y privados en el desarrollo y el uso de herramientas y plataformas científicas sea benéfica para ambas partes y garantiza las propiedades de bien común de apertura y accesibilidad del conocimiento científico.

Más desarrollos en la ciencia digital y abierta dependen de la confianza

El tercer pilar principal de la ciencia abierta, además de los datos abiertos y las publicaciones de acceso público, es el compromiso abierto de los actores sociales, incluyendo a la industria, en la empresa científica. Nuevamente, esto comprende todas las etapas en el proceso científico, desde seleccionar prioridades de investigación a la ciencia ciudadana y transferencia del conocimiento, y las TIC han habilitado oportunidades nuevas y emocionantes de participación en todas estas etapas.

Una condición previa crítica para una relación efectiva entre la ciencia y otros sectores de la sociedad civil es la confianza. La digitalización de la ciencia tiene el potencial tanto

para fortalecer como para socavar la confianza en la ciencia. Existe un enorme potencial para explotar fuentes nuevas de datos e información en línea para mejorar el desarrollo urbano, los sistemas de atención médica, los sistemas agrícolas y alimentarios, el uso de recursos y muchas otras áreas de necesidad social. Sin embargo, muchos de estos datos involucran a individuos. Por lo tanto, se requerirán nuevos marcos éticos y sistemas de gobierno para garantizar un equilibrio adecuado entre el beneficio de la privacidad individual y social (OCDE, 2016d). La confianza en la ciencia también dependerá de la integridad de la empresa científica: a medida que la ciencia se vuelve más abierta y se difunde con más rapidez a través de redes sociales, la distinción entre la ciencia buena y mala puede volverse confusa con facilidad. Más que nunca el rigor de la ciencia estará bajo la lupa. En particular, el aseguramiento de la calidad y el análisis (cada vez más automatizado) de *big data* y complejos, incluyendo el desarrollo y uso de nuevos algoritmos y modelos matemáticos necesitarán hacerse con vigilancia y transparencia.

La atención médica evoluciona con el uso de registros médicos electrónicos y aplicaciones móviles de salud

Los sectores de salud en los países están experimentando una profunda transformación al capitalizar las oportunidades que proporcionan las TIC. Los objetivos clave que dan forma a este proceso de transformación incluyen la mejoría en eficiencia, productividad y calidad del cuidado. Existe también mayor evidencia de que las TIC son esenciales para mejorar el acceso a los servicios de salud, en particular en áreas rurales y remotas en donde los recursos y la experiencia de atención médica son generalmente escasos o incluso inexistentes, y para sustentar el desarrollo de modelos innovadores de prestación de asistencia (OCDE e IDB, 2016).

El registro médico electrónico proporciona la base de funcionalidades más complejas que prometen mayor coordinación de la asistencia y una mejor gestión clínica

Una encuesta de la OCDE en 2016 en 30 países de la OCDE reveló que la mayoría invierten en el desarrollo de registros médicos electrónicos (los EHR) (OCDE, 2017b). Veintitrés países reportaron que están implementando un sistema de EHR a nivel nacional. Dieciocho reportaron compartir registros de forma integral dentro de un sistema "nacional" diseñado para sustentar que cada paciente tuviera solo un EHR. Algunos países tienen un sistema nacional de EHR, pero en este, algunos aspectos clave de compartir registros son únicamente subnacionales, como en provincias, estados, regiones o redes de organizaciones de atención médica (Austria, Canadá, España, Suecia y Suiza). Entre estos últimos, todos, excepto Canadá, han implementado o están implementando un intercambio nacional de información que permite que los elementos clave se compartan en todo el país. Siete países indicaron que no buscaban implementar un sistema de EHR a nivel nacional en este momento (Chile, Croacia, República Checa, Dinamarca, Japón, México y Estados Unidos). Croacia y Dinamarca reportan aspectos de compartir registros que son integrales a nivel nacional. En los otros países, los arreglos para compartir difieren entre las organizaciones o regiones de atención médica.

Existe una evidencia sólida en el presente para demostrar que la introducción de los EHR puede contribuir en particular a la reducción de errores en medicamentos y una mejor coordinación de la asistencia. Sin embargo, el proceso de implementación es una tarea notoriamente compleja y costosa. Los países que están invirtiendo en desarrollar sus sistemas de información de salud encuentran numerosos retos técnicos y financieros. Solo algunos países hasta ahora han podido alcanzar una integración de alto nivel y capitalizar la posibilidad de la extracción de datos de los EHR para investigación, estadística y otros usos

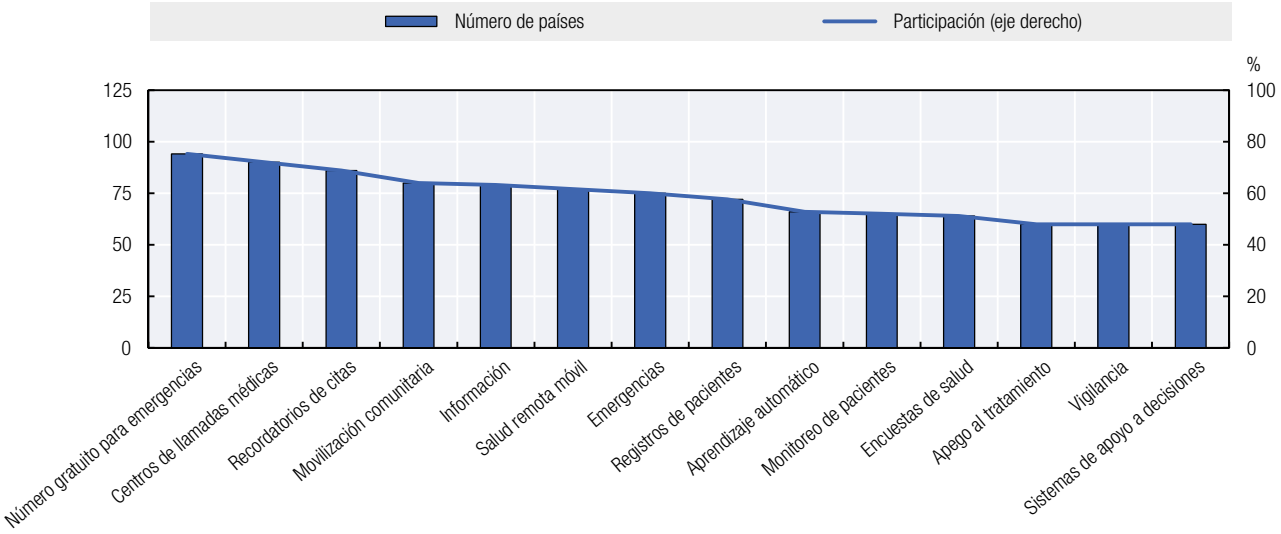
secundarios. Los sistemas de atención médica tienden a capturar datos en silos y analizarlos por separado. Las normas y la interoperabilidad son retos clave que deben atenderse para comprender el potencial completo de los EHR.

Con un aumento en el número de individuos que utilizan teléfonos inteligentes y dispositivos móviles, la salud móvil es por mucho el segmento que crece más rápido de los sistemas de prestación de asistencia médica basados en TIC

Las tecnologías móviles ofrecen un amplio rango de modalidades inteligentes por las cuales los pacientes pueden interactuar con los profesionales o sistemas de salud. Estas tecnologías ofrecen retroalimentación útil en tiempo real junto con el continuo del cuidado, desde la prevención hasta el diagnóstico, tratamiento y monitoreo. Dado que los servicios de salud móvil tienen costos marginales bajos y alta disponibilidad, tienen el potencial de alcanzar grandes números de pacientes entre las interacciones clínicas en persona. Los países con ingresos bajos y medios tal vez tienen el potencial más grande de extender el acceso a la atención médica usando la salud móvil para integrar áreas rurales y remotas al sistema de salud. Los países tales como Ghana, Kenia, Sudáfrica y Tanzania han integrado exitosamente el uso de teléfonos móviles como mecanismos de apoyo en los sistemas de atención médica basados en la comunidad (Columbia University, 2011).

En 2015, la Organización Mundial de la Salud encuestó a 125 países sobre actividades de salud electrónica y móvil a nivel nacional. Más del 80% de estos países reportó programas de salud móvil patrocinados por el gobierno. Los proyectos de salud móvil extendieron primariamente los programas y servicios de salud existentes a nivel nacional o local (Figura 5.9).

Figura 5.9. **Adopción de programas de salud móvil por tipo, 2015**



Nota: Los resultados incluyen respuestas de más de 600 expertos en salud electrónica en 125 países en todo el mundo.
Fuente: OMS (2016), Atlas de perfiles de salud móvil por país: El uso de la salud electrónica en el apoyo de la cobertura universal de salud: Basado en los hallazgos de la tercera encuesta mundial de salud electrónica 2015, *http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/204523/1/9789241565219_eng.pdf?ua=1* (consultada el 12 de abril de 2017).

StatLink http://dx.doi.org/10.1787/888933586160

La salud móvil está reconocida ampliamente como especialmente valiosa para el tratamiento de enfermedades no transmisibles tales como diabetes y cardiopatías, y otras

condiciones que requieren interacción continua. Los servicios de salud móvil también pueden ayudar a atender deficiencias físicas, sensoriales y cognitivas de poblaciones más maduras para permitir el envejecimiento continuo y evitar las admisiones al hospital.

La proliferación rápida de pilotos de salud móvil y el crecimiento de aplicaciones de salud y bienestar han surgido como retos significativos para los responsables de la creación de políticas

La salud móvil se encuentra en una coyuntura crítica en su evolución. En primer lugar, muchos proyectos y pilotos de salud móvil no se diseñaron a escala y, en vez de esto, se les diseñó para demostrar la prueba del concepto. Esto ha conducido a problemas con la fragmentación en las finanzas, asociaciones a corto plazo y falta de integración en sistemas de salud formal. Los esfuerzos iniciales vieron muchas pruebas que financiaron operadores, gobiernos, organizaciones no gubernamentales y otros organismos interesados.

En segundo lugar, las aplicaciones de salud y bienestar, a menos que se les clasifique como dispositivos médicos, en su mayoría no están reguladas y esto genera inquietudes sobre su seguridad y efectividad. Además, para funcionar, las aplicaciones de salud y bienestar pueden requerir valiosísimos datos personales, generando inquietudes de privacidad y seguridad. Así, aunque en muchos países como Estados Unidos, las leyes de protección al consumidor aplicarían para proteger a los consumidores de prácticas engañosas o injustas relacionadas con aplicaciones de salud, gobierno de datos y las políticas de salud móvil asociadas se encuentran actualmente en los primeros lugares en la agenda de políticas de países que deciden cómo apalancar mejor la salud móvil para mejorar la salud. Un número de iniciativas emergentes busca llenar la brecha de evaluaciones. Por ejemplo, los programas de acreditación de aplicaciones médica, en los cuales las aplicaciones se sujetan a una evaluación formal o revisión de pares, son un desarrollo reciente que busca proporcionar aseguramiento clínico sobre calidad y seguridad, generar confianza y promover la adopción de aplicaciones por parte de pacientes y profesionales. Los códigos voluntarios de conducta o códigos de práctica también se están desarrollando para promover conciencia y buenas prácticas en el sector privado.

En 2013, Boston Consulting Group reportó 500 proyectos de salud móvil y, en 2015, el número de pacientes que usaban aplicaciones de salud móvil se calculó en aproximadamente 500 millones en todo el mundo. De acuerdo con un cálculo, más de 165,000 aplicaciones de salud móvil (Apple y Android) estuvieron disponibles en 2015, una cifra que se ha duplicado desde 2013 (IMS Institute for Healthcare Informatics, 2015). El ingreso anual del mercado de aplicaciones móviles relacionadas con la salud se proyectó en más de USD 26 mil millones para 2017 a partir de su valor de USD 2.4 mil millones en 2013 (research2guidance, 2014).

En 2014, una cuarta parte de los adultos en Estados Unidos reportó usar una o más de las aplicaciones de rastreo de salud y un tercio de los médicos había recomendado alguna aplicación a un paciente en 2013 (Comstock, 2014). La combinación de las aplicaciones de rápida evolución y plataformas de aplicaciones, y su integración con otros productos presenta nuevas oportunidades además de posibles nuevos riesgos. En particular, hay preguntas persistentes sobre lo siguiente:

- Efectividad y seguridad clínica
- Privacidad y seguridad (muchas aplicaciones de salud y ejercicio tienen acceso a datos fisiológicos sensibles que recolectaron sensores en un teléfono móvil o dispositivo portable o de otro tipo)

- La alta proporción en el volumen de ventas de aplicaciones (casi 90% de las aplicaciones no se usó después de seis meses; 80% no generaron ingresos para sustentar algún caso comercial).

La investigación reciente demuestra también que, mientras que los consumidores tienen una amplia elección de aplicaciones que atienden un conjunto amplio de condiciones médicas, solo una minoría de estas aplicaciones parece atender las necesidades de pacientes que pueden beneficiarse más y ser clínicamente útil (Singh et al., 2016).

La digitalización afecta hasta los sectores tradicionales, como la agricultura

La producción industrial está pasando por una transformación impulsada por el conjunto del aumento de la interconexión de máquinas, inventarios y productos entregados vía el IoT, las capacidades del software integradas en máquinas, el análisis de los grandes volúmenes de datos digitales ("big data") generados por sensores; y la disponibilidad extendida de la capacidad de procesamiento a través del cómputo en la nube. La transformación resultante, la cual algunos han descrito como "Industrie 4.0" (Jasperneite, 2012), no se limita a la fabricación, sino que ya ha afectado profundamente incluso los sectores más tradicionales, como lo es la agricultura. Por ejemplo, los agricultores de hoy ya generan grandes volúmenes de datos digitales, los cuales empresas como John Deere y DuPont Pioneer pueden explotar por medio de los nuevos servicios de software impulsado por datos (Noyes, 2014). Por ejemplo, los sensores en los equipos más nuevos de John Deere pueden ayudar a los agricultores a administrar su flota, reducir los tiempos de inactividad de tractores y ahorrar en consumo de recursos (Big Data Startups, 2013). Se estima que "Industrie 4.0" puede impulsar el valor agregado en la agricultura alemana en EUR 3 mil millones adicionales (1.17%) para 2025 (BITKOM y Fraunhofer, 2014).[7]

La agricultura de precisión ha transformado la agricultura gracias al análisis de big data

El análisis de big data ha permitido la agricultura de precisión, la cual proporciona ganancias de productividad al optimizar el uso de recursos relacionados con la agricultura. Esto incluye, de forma enunciativa mas no limitativa ahorros en semillas, fertilizantes y riego, además del tiempo del agricultor (Recuadro 5.1). Los cálculos del efecto de la productividad dependen de los tipos de ahorros considerados. Por ejemplo, un cálculo sugiere que la agricultura de precisión puede mejorar los rendimientos del maíz en Estados Unidos de cinco a diez busheles por acre, aumentando la utilidad en USD 100 por acre (en un momento en el que el ingreso bruto menos los costos no relacionados con la tierra eran de aproximadamente USD 350 por acre (Noyes, 2014). Al extrapolar es posible calcular que los beneficios económicos para Estados Unidos a partir de la agricultura de precisión serían de aproximadamente USD 12 mil millones anuales. Esto representa aproximadamente 7% del valor agregado total de USD 177 mil millones que contribuyó la agricultura al PIB de Estados Unidos.[8] Los estudios que excluyen los ahorros en tiempo para los agricultores estiman beneficios más modestos por acre a partir de la agricultura de precisión. Schimmelpfennig y Ebel (2016), por ejemplo, calcularon un aumento en utilidades de USD 14.50 por acre. Un estudio similar se centró en las mismas fuentes de aumento de eficiencia a partir de la agricultura de precisión para granjas de distinto tamaño,[9] en particular el control automático de fila y sección de la agricultura de precisión, el cual usa la tecnología GPS para evitar la aplicación excesiva de insumos de cosechas, tales como fertilizante y químicos para la protección de cultivos (John Deere, 2015). Los ahorros en costos de los agricultores para los cultivos de maíz, similares a las granjas de grandes surcos evaluadas anteriormente, se estimaron en entre USD 1 y USD 15 por acre.

Recuadro 5.1. **Agricultura de precisión con big data: El caso de John Deere**

La agricultura de precisión proporciona a los agricultores un análisis casi en tiempo real de datos clave sobre sus campos. John Deere entró a este negocio inicialmente con un mapeo de rendimiento y controles de proporción variable simples, y después con tecnología de guía automatizada (AutoTrac[1]). Estos productos iniciales se han mejorado desde entonces al crear vehículos agrícolas automatizados que se comunican unos con otros. Desde el inicio, John Deere incorporó datos de localización con el Sistema de Posicionamiento Global (GPS). Entonces desarrolló capacidades "alámbricas" iniciales para conectar a máquinas agrícolas unas con otras y al Centro de operaciones MyJohnDeere, el cual lo describe la empresa como "un conjunto de herramientas que proporciona información acerca de una granja, en el momento y en el lugar donde el agricultor la necesite" (Arthur, 2016).

Para sustentar los vehículos en el campo, John Deere desarrolló la administración inalámbrica remota para el equipo agrícola. Se usa con una interconexión de redes de comunicaciones satelitales y celulares terrestres, radio privada y Wi-Fi. Esto ayudó a la empresa a reducir el tiempo para cosechar o terminar otras tareas. Por ejemplo, sus vehículos autopropulsados y programables pueden plantar o cosechar de 500 a 600 acres por día cuando se usaron en grupos de dos o más vehículos, en vez de los 100 a 150 acres normales que puede hacer un solo agricultor. Una mejoría que introdujo John Deere para la siembra fue el uso de su sembradora Exact-Emerge y AutoTrac para expandir el número de acres que podría plantarse bajo condiciones óptimas. Con la sembradora mejorada y el sistema de rastreo, el número de acres sembrados podría aumentar de 600 a más de 800 por día. Para cosechar, las operaciones también serían más eficientes si los vehículos usaran AutoTrac incorporado.

Al utilizar una combinación de sensores y GPS, los tractores John Deere no solo se conducen solos, sino que también utilizan sistemas analíticos. Estos sistemas permiten que los vehículos siembren, rieguen y cosechen con una precisión de 2 centímetros. Estos sistemas también pueden comunicarse unos con otros. Deere ha estimado que tiene más de 100,000 máquinas conectadas alrededor del mundo. Las cabinas de los tractores también ofrecen comunicación Wi-Fi con sistemas móviles y otros sensores a bordo, además de otras radios para comunicaciones móviles con otros vehículos. Esto ayuda a los agricultores a sincronizar las operaciones y compartir datos con otros agricultores.

Al utilizar dispositivos interconectados y sensores inteligentes en su red de comunicaciones, John Deere combinó datos básicos y de desempeño de sus máquinas con datos de campo georreferenciados para mejorar la analítica de datos. Una vez que los sistemas capturan estos datos combinados y los envían al Centro de operaciones de Deere, se incorporan a una base de datos más extensa que incluye también información ambiental. Deere puede combinar información del agricultor con datos de condiciones ambientales (incluyendo datos climáticos y de la calidad del suelo) además de datos sobre rendimientos reales. Esto ayuda a los agricultores a identificar las secciones de su tierra que son más productivas. El uso de la analítica de datos de John Deere ayuda a los agricultores a optimizar el rendimiento de las cosechas porque "los agricultores pueden usar los datos para decidir el momento y el lugar donde cada pieza del equipo sembrará, fertilizará, regará y cosechará […] para un área tan pequeña como de uno por tres metros" (Jahangir Mohammed, 2014).

En 2011, John Deere fijó su estrategia a largo plazo en centrarse en productos integrados impulsados por datos. El nuevo enfoque también enfatizó un aumento en las inversiones

Recuadro 5.1. **Agricultura de precisión con big data: El caso de John Deere** (Cont.)

en investigación y desarrollo (I+D) a 5.5% de las ventas netas, comparado con las de sus competidores que fueron de 4% a 5%. El enfoque sobre la innovación ayudó a Deere a continuar la tasa de crecimiento anual compuesta de 5% para la productividad de los empleados (medida por ventas por empleado) logradas en los últimos 30 años (John Deere, 2016). Para reforzar sus capacidades en esta área, John Deere también adquirió un número de empresas que han sido pioneras en la agricultura de precisión, tales como Precision Planting (Agweb, 2015), una empresa líder en tecnología de siembra que también suministra hardware y sensores, y Monosem, un fabricante de equipos sembradores con sede en Francia. John Deere también contrata a científicos de datos para mejorar su capacidad de analizar big data. Estos profesionales: 1) identificarán datos, fuentes y aplicaciones relevantes; 2) utilizarán técnicas de minado de grandes datos tales como detección de patrones, análisis de gráficas y análisis estadísticos para "descubrir perspectivas ocultas";[2] 3) implementarán procesos de recolección además de desarrollar infraestructura y marcos de trabajo para sustentar análisis; y 4) usarán lenguajes de computación paralelos para implementar aplicaciones.

Se pronostica crecimiento sustancial del mercado para John Deere y empresas similares que ofrecen a los agricultores vehículos autopropulsados y sistemas de agricultura de precisión. Dichos pronósticos predicen que el mercado de la agricultura de precisión mundial se expandirá en USD 4.92 mil millones para 2020. Esto representa una tasa de crecimiento anual compuesta de casi

12% entre 2015 y 2020. En el presente, la agricultura de precisión representa mundialmente un mercado de USD 2.8 mil millones (Mordor Intelligence, 2016). El mercado estadounidense da cuenta de más o menos USD 1 a 1.2 mil millones de estas ventas anualmente. Utilizando cálculos para las granjas de grandes surcos, maíz y soya, en donde dos terceras partes del área se sujeta a la agricultura de precisión y se calcula conservadoramente que las ventas de la agricultura de precisión de John Deere son de una cuarta parte del mercado total en Estados Unidos, o de USD 250 a 350 millones.[3]

1. AutoTrac Vision usa una cámara montada frontalmente para ver maíz, soya y algodón en su etapa inicial. Ayuda a los agricultores a evitar dañar las cosechas con ruedas de aspersión, incluso si una sembradora está mal alineada (John Deere, 2017).

2. Esta descripción es de una publicación de un empleo que John Deere publicó para un científico de datos, de: *https://www.glassdoor.com/Job/jobs.htm?suggestCount=0&suggestChosen=false&clickSource=searchBtn&typed*.

3. De acuerdo con un pronóstico de mercado, este mercado incluiría un número de tecnologías que se integra; en esencia, sistemas de guía, sensores remotos y tecnologías de proporción variable. Los más grandes serían los sistemas de guía con un GPS, un sistema de información geográfica (GIS) y el Sistema Mundial de Satélites de Navegación (GNSS). El pronóstico del mercado halla que los varios sistemas de monitoreo y mapeo serían más importantes y que las aplicaciones de software, es decir, las aplicaciones para administrar cultivos, granjas y clima crecerían más rápido durante el periodo de pronóstico (ver Mordor Intelligence [2016]).

Fuente: OCDE (2017a), *La siguiente revolución de la producción: implicaciones para gobiernos y empresas*, *http://dx.doi.org/10.1787/9789264271036-en*.

La agricultura pronto podría estar altamente automatizada con la integración de pocos trabajadores humanos en procesos automatizados

Las máquinas autónomas ya se usan intensivamente en la agricultura en algunos países. Por ejemplo, en la ganadería de Estados Unidos las máquinas ordeñan a las vacas, distribuyen alimento y limpian establos sin intervención humana. Por ejemplo, el robot ordeñador de Lely ajusta autónomamente el proceso de alimentación y ordeña para

optimizar la producción de leche por cada vaca. Por lo tanto, algunos estudios sugirieron que solo es cuestión de tiempo antes de que los humanos sean retirados por completo del sector agropecuario.

Podría surgir un escenario en el cual las empresas agrícolas se conviertan en cuidadores locales de la tierra, los animales y los datos. Podrían monitorear operaciones que se centren en el extremo inferior de la cadena de valor, como sucede con el concepto actual de agricultura por contrato.[10] Los productores de alimento, minoristas o incluso los consumidores finales podrían interactuar directamente con la red que rodea al agricultor, incluyendo a proveedores de semillas, máquinas inteligentes (autónomas), veterinarios, etc. En dicho escenario, el trabajo del agricultor sería el de un contratista que se asegura de que las interacciones entre los extremos de la oferta y la demanda del sistema agrícola trabajen juntos adecuadamente. En un escenario alternativo, los agricultores podrían tener el poder de los datos y la inteligencia que proporciona el análisis, personalizando el proceso según su conocimiento de idiosincrasias locales y específicas de la granja.

Como el IoT permite la integración de sistemas físicos, esto también fomentará la integración de sistemas vivientes, incluyendo plantas, animales y humanos, dentro de los sistemas físicos.[11] Dicha integración puede empoderar más a los humanos: por ejemplo, las aplicaciones basadas en realidad aumentada pueden proporcionar a los agricultores información en tiempo real para mejorar la toma de decisiones y los procedimientos de trabajo. Por ejemplo, las instrucciones podrían mostrarse directamente en el campo de vista del agricultor utilizando lentes de realidad aumentada. Además, al utilizar información en tiempo real, los agricultores podrían organizar la programación de turnos. Dicho esto, como se resalta en OCDE (2017a), existen también riesgos de que dicha integración conduzca a una deshumanización de la producción, incluyendo la agricultura. En procesos de producción altamente automatizados, la integración e interacción entre humanos y sistemas autónomos ya ha emergido, en particular para tareas para las cuales se sigue requiriendo la inteligencia humana y no hay ningún algoritmo eficiente en costo, haciendo que los trabajadores humanos parezcan más sirvientes que usuarios en sistemas habilitados con IoT.

Sigue habiendo obstáculos para reutilizar, compartir y ligar datos en la agricultura

Los obstáculos para reutilizar, compartir y ligar datos vienen en varias formas. Incluyen barreras técnicas, tales como restricciones sobre la legibilidad de datos de la máquina en las plataformas. Las barreras legales también pueden evitar reutilizar, compartir y ligar datos. Por ejemplo, las "cláusulas de hospedaje de datos" que aparecen en muchos términos de los contratos de servicio son un ejemplo de dichas barreras legales, en particular cuando esta "disposición puede usarse para obtener tarifas adicionales del cliente o evitar que éste cambie de proveedor" (Becker, 2012).[12] El problema se exacerba con retos ligados al concepto de posesión de datos. En contraste con otros intangibles, los datos por lo general involucran asignaciones complejas de derechos distintos entre los distintos interesados. En donde los datos se consideran personales, el concepto de propiedad es problemático, porque la mayoría de los regímenes de privacidad otorgan derechos de control explícitos al sujeto de los datos, evitando la restricción de sus datos personales por parte del controlador de los datos (ver, por ejemplo, OCDE [2013b]: párrafo 13). Sin embargo, incluso en los casos en los que los datos se consideran no personales, han surgido controversias sobre el gobierno de los datos, como la reciente entre los proveedores principales de tecnologías agrícolas de precisión (incluyendo a John Deere, DuPont Pioneer y Monsanto) y los agricultores (Recuadro 5.2).

Recuadro 5.2. **Desde controversias de titularidad hasta principios de gobierno de datos: el caso de los datos agrícolas**

La agricultura se ha convertido en impulsada por datos en un grado tal que la capacidad del agricultor para acceder y utilizar datos agrícolas se ha vuelto un factor determinante para el éxito o fracaso. Los principales proveedores de tecnologías agrícolas de precisión (proveedores de tecnologías agrícolas [los ATP]), tales como John Deere, DuPont Pioneer y Monsanto, reconocieron esta tendencia cuando comenzaron a aprovechar el Internet de las Cosas al integrar sensores en sus últimos equipos. Al hacer esto se han vuelto capaces de generar grandes volúmenes de datos, los cuales se consideran como una importante fuente de datos para las empresas biotecnológicas que optimizan cultivos modificados genéticamente, además de las aseguradoras de cultivos y corredores en mercados de valores.

El control de los datos agrícolas por parte de los principales ATP ha conducido a análisis controversiales sobre el daño potencial a agricultores a partir de la discriminación y explotación financiera. Para los agricultores, los beneficios de los equipos con datos intensivos también se volvieron menos claros y existe una sensación de que los agricultores se "degradarían" para volverse cuidadores locales de tierras, animales y equipos, y actuar solamente como contratistas que garanticen que las interacciones entre los extremos de oferta y demanda del sistema agrícola funcionen en conjunto adecuadamente. El papel de los agricultores se ha vuelto aún más confuso con las incertidumbres sobre la cuestión de la propiedad de los datos (Banham, 2014).

En abril de 2014, los principales proveedores de tecnologías de agricultura de precisión se reunieron con la American Farm Bureau Federation para analizar el futuro del gobierno de los datos agrícolas. La cuestión de la propiedad de los datos fue algo central en esta discusión. El resultado fue los *Principios de Privacidad y Seguridad para Datos Agrícolas*, firmados por 37 organizaciones (a partir del 3 de marzo de 2016). Los siguientes "principios" fueron relevantes para la discusión sobre el gobierno de los datos:

- **Propiedad**: "Creemos que los agricultores poseen la información que generan en sus operaciones agrícolas. Sin embargo, es responsabilidad del agricultor consentir utilizar y compartir datos con los otros interesados con un interés económico, como es el caso de arrendatarios, terratenientes, cooperativas, dueños de hardware de sistemas agrícolas de precisión o ATP, etc. El agricultor que contrata con el ATP es responsable de garantizar que solo los datos que poseen o tienen permiso de usar se incluyan en la cuenta con el ATP".
- **Recolección, acceso y control**: "Solo debe otorgarse la recolección, el acceso y el uso de datos agrícolas del ATP con el consentimiento afirmativo y explícito del agricultor. Esto será por medio de contratos, ya sea firmados o digitales".
- **Aviso**: "Deberá notificarse a los agricultores que se están recolectando sus datos y la forma en que se divulgarán y se usarán los datos agrícolas. Este aviso deberá proporcionarse en un formato localizado y accesible con facilidad".
- **Transparencia y consistencia**: "Los ATP notificarán a los agricultores sobre el propósito para el cual recolectan y usan los datos agrícolas. Deben proporcionar información sobre la forma en que los agricultores pueden contactar al ATP por cualquier consulta o queja, los tipos de terceros a quienes divulgan los datos y las elecciones que ofrece el ATP para limitar su uso y divulgación".

Recuadro 5.2. **Desde controversias de titularidad hasta principios de gobierno de datos: el caso de los datos agrícolas** (Cont.)

- **Portabilidad**: "Dentro del contexto del acuerdo y la política de retención, los agricultores deben poder recuperar sus datos para almacenamiento o uso en otros sistemas, con excepción de los datos que se vuelvan anónimos o agregados y que ya no sean específicamente identificables. Los datos no anonimizados o no agregados deben ser sencillos para que los agricultores reciban sus datos de regreso a su elección".
- **Divulgación, uso y limitación de venta**: "Un ATP no venderá ni divulgará datos agrícolas no agregados a un tercero sin primero asegurar un compromiso legalmente vinculante que se sujetará a los mismos términos y condiciones que el ATP tiene con el agricultor. Los agricultores deberán recibir una notificación de si dicha venta va a ocurrir y tener la opción de negarse o pedir que se retiren sus datos antes de dicha venta. [ ] Si el acuerdo con el tercero no es el mismo que el que tiene con el ATP, deberán presentarse a los agricultores los términos del tercero para su consentimiento o rechazo".
- **Retención y disponibilidad de datos**: "Cada ATP proporcionará la eliminación, destrucción segura y devolución de los datos agrícolas originales de la cuenta del agricultor previa solicitud del agricultor o después de un periodo acordado previamente. El ATP debe incluir un requisito de que los agricultores deben acceder a los datos que tiene un ATP durante dicho periodo de retención. Los ATP deben documentar la retención de datos personalmente identificables y las políticas de disponibilidad y los procedimientos de disposición, además de especificar requisitos de datos bajo políticas y procedimientos".
- **Actividades ilegales o anticompetitivas**: "Los ATP no deben usar los datos para actividades ilegales o anticompetitivas, tales como la prohibición del uso de datos agrícolas por el ATP para especular en los mercados de materias primas".
- **Responsabilidad y salvaguardas de seguridad**: "El ATP debe definir claramente los términos de responsabilidad. Los datos agrícolas deben protegerse con salvaguardas de seguridad razonables contra riesgos tales como la pérdida o acceso no autorizado, destrucción, uso, modificación o divulgación no autorizada. Deben establecerse las políticas de notificación y respuesta en caso de alguna violación."

Fuentes: Banham, R. (2014), "Who owns farmers' big data?", *www.forbes.com/sites/emc/2014/07/08/who-owns-farmers-big-data* (consultada el 4 de mayo de 2017); American Farm Bureau Federation (sin fecha), "Privacy and Security Principles for Farm Data", *www.fb.org/issues/technology/data-privacy/privacy-and-security-principles-for-farm-data* (consultada el 21 de junio de 2017).

Los gobiernos han identificado oportunidades digitales, pero aún pueden hacer un uso más pleno de las mismas

Las tecnologías digitales ofrecen potencial importante para que el sector público mejore la prestación de servicios y genere valor para personas y empresas. En 2017, el objetivo de "fortalecer los servicios de administración electrónica" figuró como la prioridad más alta entre 15 objetivos para los desarrollos de la economía y sociedad digitales (vea la Tabla 1.1 en el Capítulo 1). Este enfoque hace resonancia con el potencial que queda en muchos países para mejorar la prestación de servicios de administración electrónica, como puede apreciarse, por ejemplo, en la captación que hacen las personas con respecto a servicios de administración electrónica (Figura 5.10) y en la provisión de datos de gobierno accesibles abiertamente (Figura 5.11). Mientras que el término administración electrónica sigue

usándose en muchos países, los países de la OCDE se comprometieron en 2014 a pasar de enfocarse estrictamente en la "administración electrónica", a desarrollar una agenda más amplia para la "administración digital" (Recuadro 5.3).

Recuadro 5.3. **De la administración electrónica a la administración digital**

La *Recomendación del Consejo sobre Estrategias de Administración Digital* de la OCDE en 2014, menciona la "administración electrónica" como el uso por parte de gobiernos de las tecnologías de la información y las comunicaciones, y en particular Internet, como una herramienta para alcanzar una mejor administración, y la "administración digital" como el uso de tecnologías digitales, como parte integral de las estrategias de modernización de los gobiernos, para generar valor público. Las administraciones digitales dependen del ecosistema gubernamental que comprende actores gubernamentales, organizaciones no gubernamentales, empresas, asociaciones ciudadanas e individuos que apoyan la producción de y el acceso a datos, servicios y contenido por medio de las interacciones con el gobierno.

Fuente: OCDE (2014b), *Recomendación del Consejo sobre Estrategias de Administración Digital*, *www.oecd.org/gov/digital-government/Recommendation-digital-government-strategies.pdf*.

A pesar de que ha habido un aumento en el uso de los servicios de administración electrónica, existe espacio para la mejoría, en especial entre las personas

Las personas y las empresas son usuarios clave de los servicios de administración electrónica. A pesar de que ha habido un aumento en el uso de los servicios de administración electrónica, existe espacio para la mejoría, en especial entre las personas. El Capítulo 4 (ver Figura 4.15) muestra que el uso de los servicios de administración electrónica por parte de las personas en 2016 sigue desarrollándose de manera dispar en los países de la OCDE, variando de menos de 25% de las personas que usan sitios web del gobierno en Chile, Italia y México a más de 80% en Dinamarca, Islandia y Noruega. Mientras que las interacciones con las autoridades públicas vía Internet aumentaron entre 2010 y 2016, la brecha restante de personas que no interactúan sigue siendo grande (Figura 5.10). Si bien los datos disponibles sobre empresas son menos recientes, muestran un crecimiento en las interacciones con las autoridades públicas desde 2010, con 95% de las grandes empresas y 88% de las pequeñas que tuvieron interacción con las autoridades públicas en 2013 (Figura 5.10).

El uso de información del sector público puede beneficiar a personas, empresas y gobiernos

El sector público es uno de los sectores más intensivos en datos de la economía. Su importancia como actor en el ecosistema de datos es doble: como usuario de datos y análisis, y como productor de datos que pueden reutilizarse para productos y procesos nuevos o mejorados en la economía. El acceso abierto y la reutilización tanto de PSI como de datos abiertos gubernamentales (OGD), un subconjunto de PSI, por parte de usuarios dentro y fuera del sector público puede generar valor para las personas e impulsar la innovación en empresas y gobiernos (OCDE, 2015c):

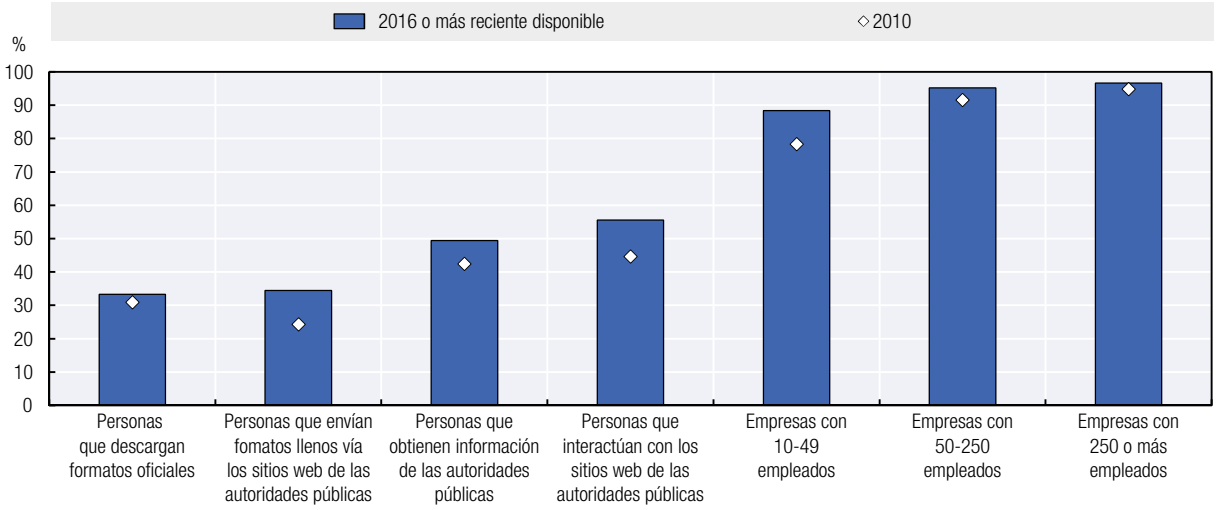
- **Para personas**, la PSI y los OGD pueden ser valiosos para individuos, por ejemplo, cuando mejora la rendición de cuentas públicas al promover la transparencia y permitir un escrutinio más público, además de cuando empodera a las personas para tomar decisiones

informadas. Más generalmente, la participación en línea de las personas puede mejorar el involucramiento de los ciudadanos en la vida pública y en procesos de creación de políticas, y así aumentar la posibilidad de que los ciudadanos se vuelvan contribuyentes activos a la política pública.

- **Para empresas**, otorgar a las empresas acceso a PSI y OGD puede estimular el desarrollo de nuevos servicios, productos y mercados, los cuales, en algunas instancias también pueden complementar o mejorar la prestación de servicios públicos por medio de servicios que sean más ágiles y enfocados a las necesidades de los ciudadanos.
- **Para gobiernos**, el uso de PSI puede mejorar la eficiencia dentro del sector público. Por ejemplo, puede ayudar a derribar barreras y fomentar la colaboración entre y dentro de las agencias y departamentos públicos y, si está disponible, en formatos que permitan que la reutilización y el enlace puedan sustentar la analítica de datos en el sector público y mejorar la toma de decisiones y el monitoreo.

Figura 5.10. **Uso de servicios de administración electrónica por parte de personas y empresas en países de la OCDE**

Como porcentaje de personas y empresas que usan Internet para interactuar con las autoridades públicas



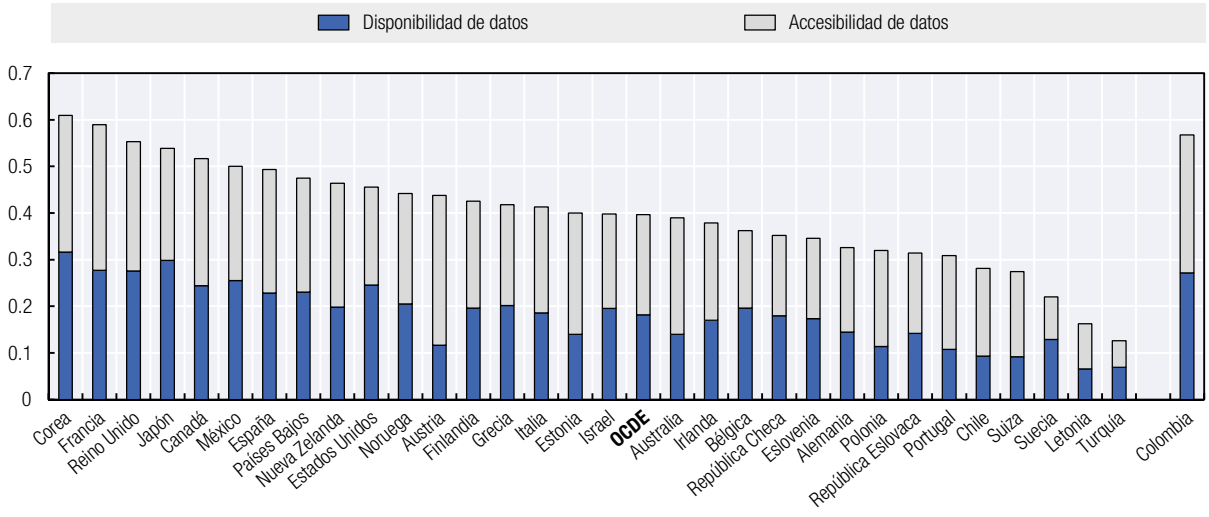
Nota: Los datos más recientes para empresas son de 2013.

Fuentes: OCDE, *Acceso y Uso de TIC por parte de empresas* (base de datos), *http://oe.cd/bus*; OCDE, *Acceso y Uso de TIC por hogares e individuos* (base de datos), *http://oe.cd/hhind* (ambas consultadas en junio de 2017).

StatLink http://dx.doi.org/10.1787/888933586179

Una condición crucial para apalancar el potencial de la PSI para personas, empresas y gobiernos es hacer que los datos del sector público estén disponibles y accesibles en línea. La información recolectada por medio de la Encuesta de la OCDE sobre datos abiertos gubernamentales demuestra que la disponibilidad y accesibilidad de los OGD en los países de la OCDE difiere significativamente desde los países más avanzados, como Corea, Francia y Gran Bretaña, hasta los países que tienen más espacio para mejorar, tales como Turquía, Letonia y Suecia (Figura 5.11).

Figura 5.11. **Disponibilidad y accesibilidad de datos gubernamentales abiertos, 2017**



Notas: "Disponibilidad de datos" y "Accesibilidad de datos" son dos de tres dimensiones del índice compuesto OURdata de la OCDE (1 = máximo), el cual también incluye "Apoyo gubernamental a la reutilización" de datos. La "disponibilidad de datos" agrega información al contenido de la política de apertura por defecto, el involucramiento de los interesados en la priorización de liberación de datos y la disponibilidad de los datos abiertos gubernamentales (OGD) estratégicos en portales nacionales (por ej., resultados de elecciones nacionales, gastos públicos nacionales o el censo nacional más reciente). La "accesibilidad de datos" agrega información sobre la disponibilidad de requisitos formales y la implementación de los mismos, con respecto a la publicación de OGD con una licencia abierta, en formatos abiertos (por ej., no privados) y acompañados de los metadatos descriptivos, además del involucramiento de los interesados para la calidad de los datos. Los datos provienen de la Encuesta de la OCDE sobre Datos Abiertos gubernamentales que se realizó en noviembre y diciembre de 2016. Los participantes en la encuesta fueron predominantemente jefes de información en los países de la OCDE. Las respuestas representan las evaluaciones propias de los países de las prácticas y procedimientos actuales con respecto a OGD. Los datos solo se refieren a los gobiernos centrales/federales y excluyen las prácticas de OGD a nivel estatal/local.

Fuente: Los cálculos del autor se basaron en OCDE (2017c), *El gobierno en una mirada 2017*, *http://dx.doi.org/10.1787/gov_glance-2017-en*.

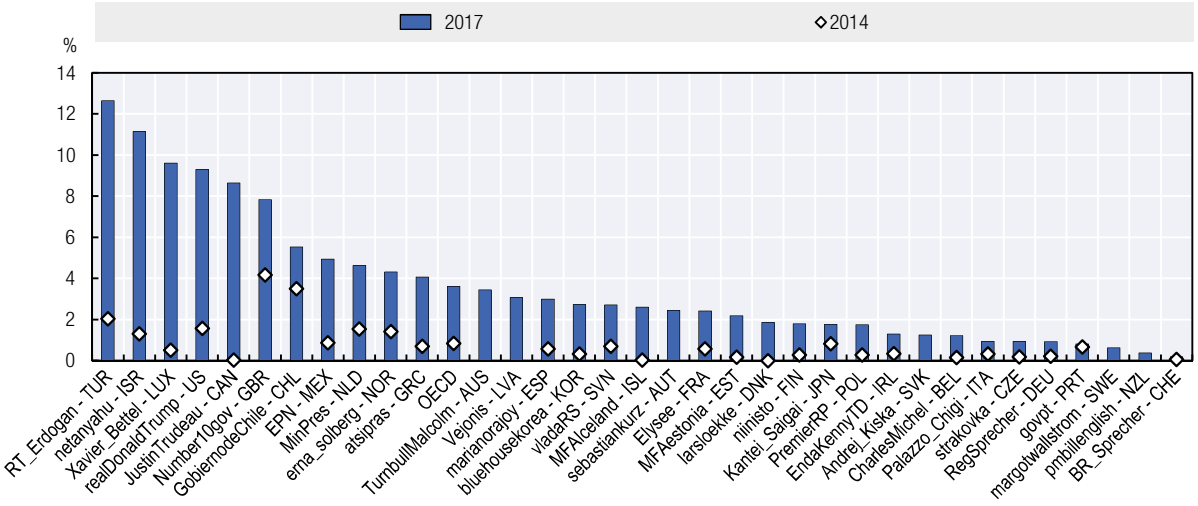
StatLink *http://dx.doi.org/10.1787/888933586198*

Los gobiernos usan más las redes sociales para comunicarse directamente con los ciudadanos

Twitter se ha vuelto una herramienta de uso amplio para que los funcionarios gubernamentales se comuniquen directamente con los ciudadanos. El aumento en el uso de Twitter por parte de gobiernos y el uso de dicha comunicación por los ciudadanos ha sido notable en años recientes. En 2014, 28 oficinas de instituciones ejecutivas gubernamentales de la OCDE (jefes de estado, jefes de gobierno o gobierno de forma integral) ya estaban activas en Twitter (OCDE, 2015c), y, en 2016, todos, excepto un gobierno, Hungría, tenía al menos una cuenta activa. En este periodo, el número de seguidores como una participación de la población total aumentó significativamente en casi todos los países (Figura 5.12). Al momento de la medición a mediados de 2016, el Presidente de Estados Unidos tuvo el alcance más grande, seguido por 23% de la población de Estados Unidos, siguiéndole el Presidente de Turquía y el Primer Ministro de Israel en segundo y tercer lugar, respetivamente. No todos los titulares de cuentas son igualmente activos: la frecuencia promedio de tweets por cuenta varía de más de 12 por día (Ilves Tomas, Estonia) a menos de 1 por semana (Sauli Niinistö, Finlandia). Existen también diferencias importantes en el número promedio de retweets por tweet, variando de 1 572 en Estados Unidos (Barack Obama) y 1 298 en Turquía (Recep Tayyip Erdoğan) a 1.3 en Portugal (República Portuguesa) y Eslovenia (Vlada R. Slovenije).

Figura 5.12. **Funcionarios gubernamentales más seguidos en Twitter, 2017**

Los seguidores como porcentaje de la población total



Nota: La gráfica presenta a los seguidores de la cuenta oficial de Twitter del país con el número más alto de seguidores en mayo de 2017. No se listó ninguna cuenta oficial de Twitter verificada (verdadera) para Hungría en mayo de 2017.

Fuentes: Burson-Marsteller (2017), "Twiplomacy study 2017", *http://twiplomacy.com/blog/twiplomacy-study-2017/* (consultada el 22 de junio de 2017); Burson-Marsteller (2014), "Twiplomacy study 2014", *http://twiplomacy.com/blog/twiplomacy-study-2014* (consultada el 13 de abril de 2017); UNDESA (2017), *Prospectos de población mundial 2017*, *https://esa.un.org/unpd/wpp/Download/Standard/Population*.

StatLink *http://dx.doi.org/10.1787/888933586217*

Las ciudades aprovechan los beneficios de aplicaciones digitales y exploran el potencial de la innovación impulsada por datos

Las aplicaciones digitales aumentan la eficiencia en sectores urbanos

Las ciudades están haciendo cada vez mayor uso de las aplicaciones digitales, por ejemplo, en sus sistemas de transporte y electricidad. Los efectos importantes de dichas aplicaciones son el uso de una capacidad más completa por medio de una mejor correspondencia entre la demanda y oferta. Ya sea vía alguna aplicación móvil que da a los viajeros urbanos la conexión más rápida del punto A al B, tomando en cuenta todos los modos de transporte disponibles y las condiciones de tránsito, o por medio de un medidor de electricidad inteligente que informa a los hogares y negocios sobre los precios de la electricidad en tiempo real con base en la demanda y oferta actual en la red, hacer que la demanda y oferta sean transparentes en tiempo real permite recortar la demanda pico al redistribuirla en espacio (notablemente el transporte) y tiempo (transporte y electricidad). Esto reduce la congestión en las carreteras y reduce los requisitos en el suministro de electricidad. A su vez, las personas ahorran tiempo en transporte, y dinero (y emisiones) en electricidad. Varios otros sectores, tales como la gestión del agua y residuos, también se benefician con las aplicaciones digitales (Recuadro 5.4). Adicionalmente, los datos recolectados por las aplicaciones y sensores incorporados en las infraestructuras urbanas pueden usarse para seguir mejorando su funcionamiento.

Más allá de mejorar sistemas urbanos separados, pueden desencadenarse sinergias por medio de una integración más profunda de sistemas en los sectores. Se puede considerar que una ciudad es un "sistema de sistemas" dentro del cual las TIC y flujos urbanos digitalizados generan potencial para la integración profunda del sistema (CEPS, 2014). Un buen ejemplo

de un solo sistema que se integra cada vez más con otros sistemas urbanos por medio del uso de TIC y el intercambio de información en tiempo real, es la red de electricidad. Dichas "redes inteligentes" no solo posibilitan la gestión del lado de la oferta y del lado de la demanda con medidores inteligentes, sino que tienen un mayor potencial de integrar al sistema energético con otros sistemas urbanos tales como transporte. Por ejemplo, una red inteligente puede integrar vehículos eléctricos como almacenamiento de energía y suministro para ayudar a recortar la demanda de electricidad de carga pico y equilibrar el suministro fluctuante de fuentes energéticas renovables, desatando eficiencias que no podrían alcanzarse dentro de ninguno de los sistemas por separado (OCDE, 2012a; Heinen et al., 2011). Incluso ocurre una integración más amplia con la comunicación máquina-máquina cada vez más generalizada vía el IoT que puede ayudar a librar muchos más límites de las actividades segmentadas, flujos y sistemas dentro de las ciudades y más allá.

Recuadro 5.4. **Potencial de eficiencia de aplicaciones digitales en los sectores urbanos**

Se espera que las redes eléctricas inteligentes rindan ahorros energéticos para hogares y negocios, en particular si se combinan con sistemas de administración de energía para hogares y negocios. Por medio del uso de medidores inteligentes, se espera que los hogares europeos ahorren 10% de su consumo energético por año (e-control, 2011). En Estados Unidos, los ahorros por redes inteligentes se calculan en 4.5 veces la inversión necesaria de USD 400 mil millones (EPRI, 2011).

La innovación impulsada por datos en los sistemas de transporte puede ahorrar a las personas tiempo y dinero, y reducir la contaminación y las emisiones en las ciudades. Se espera que el Sistema de Tránsito Inteligente de Londres reduzca la congestión en dicha ciudad en alrededor del 8% anual entre 2014 y 2018 (TfL, 2011). Se calcula que el uso de datos abiertos en transporte, como es el caso para las aplicaciones que proporcionan información en tiempo real en viajes multimodales, precios y condiciones de tráfico, genere un valor de USD 720 a 920 mil millones por año (Mckinsey Global Institute, 2013). El cargo por congestión en Estocolmo redujo el tránsito en 22% (100,000 pasajeros por día) y las emisiones de CO2 en 14% (25,000 toneladas anualmente) en el centro de esta ciudad, durante su periodo de prueba de siete meses (KTH, 2010).

Compartir automóviles y viajes puede reducir el consumo de recursos y cambiar los patrones de movilidad en las ciudades. El Foro Internacional del Transporte calculó, para un escenario que combina transporte público de gran capacidad con "TaxiBots" autónomos (vehículos autónomos compartidos) que solo el 10% de los automóviles sería necesario para atender las necesidades de movilidad existentes (ITF, 2014). Se espera que tan solo los sistemas de automóvil compartido sin ataduras generen ingresos anuales de EUR 1.4 mil millones en las ciudades de la OCDE con más de 500,000 habitantes para 2020 (Civity, 2014).

Las mejorías digitales en los sistemas de agua pueden reducir las pérdidas de este recurso y cortar costos de operaciones y mantenimiento. Se calcula que las "soluciones inteligentes de agua" ahorren en todo el mundo servicios de agua equivalentes a USD 7.1 a 12.5 mil millones por año por medio de técnicas de administración de fugas y presión más inteligentes en las redes de agua, monitoreo más inteligente de la calidad del agua, operaciones y mantenimiento más inteligentes de la red y analítica de datos en la administración de gastos de capital (Sensus, 2012 en el Departamento de Innovación y Habilidades Empresariales del Reino Unido, 2013).

Recuadro 5.4. **Potencial de eficiencia de aplicaciones digitales en los sectores urbanos** (Cont.)

Las estrategias integrales y habilitadas por datos para la reducción de desechos, el reciclaje, la reutilización de material y la conversión de desechos a energía, pueden ahorrar dinero y emisiones. Se calcula que la estrategia "Beyond Waste" (Más allá de los residuos) del Estado de Nueva York, ahorre tanta energía como la que consumen 2.6 millones de hogares cada año (280 billones de unidades térmicas británicas) y reducir las emisiones de gas invernadero de Nueva York en alrededor de 20 millones de toneladas métricas anualmente (Departamento de Conservación Ambiental de Nueva York, 2014).

Fuentes: e-control (2011), "Next steps for smart grids: Europe's future electricity system will save money and energy", *www.e-control.at/documents/20903/-/-/633895a3-d5d0-4866-865c-26b785bd1d0d*; EPRI (2011), "Estimating the costs and benefits of the smart grid", *https://www.smartgrid.gov/files/Estimating_Costs_Benefits_Smart_Grid_Preliminary_Estimate_In_201103.pdf*; Tfl (2011), "London's intelligent traffic system", *www.impacts.org/euroconference/barcelona2011/Presentations/11_Keith_Gardner_presentation_Barcelona_v2.pdf*; Mckinsey Global Institute (2013), "Big data: The next frontier for innovation, competition and productivity", *www.mckinsey.com/business-functions/digital-mckinsey/our-insights/big-data-the-next-frontier-for-innovation*; kTH (2010), "Congestion charges which save lives", *www.kth.se/en/forskning/sarskilda-forskningssatsningar/sra/trenop/trangselskatten-som-raddar-liv-1.51816* (consultadas el 4 de noviembre de 2014); ITF (2014), "Urban mobility: System upgrade", *www.itf-oecd.org/sites/default/files/docs/15cpb_self-drivingcars.pdf*; Civity (2014), "Urban mobility in transition?"; Departamento de Innovación y Habilidades Empresariales del Reino Unido (2013), "The smart city market: Opportunities for the UK", *https://www.gov. uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/249423/bis-13-1217-smart-city-market-opportunties-uk.pdf*; Departamento de Conservación Ambiental de Nueva York (2014), "Climate smart waste management", *www.dec.ny.gov/energy/57186.html* (consultadas el 4 de noviembre de 2014).

Las ciudades se convierten en centros de innovación impulsada por datos

El aumento en la producción y recolección de datos puede convertir las ciudades en lechos de prueba experimentales a gran escala para la DDI. En contraste con muchas innovaciones de productos y procesos, las innovaciones del sistema a gran escala, como pasa con el transporte o la energía, requieren experimentación y pruebas a escala, idealmente en entornos de la vida real. Al buscar aprovechar la oportunidad de proporcionar dicho entorno, las ciudades han comenzado a definirse a sí mismas como "laboratorios vivientes", como es el caso de las 340 ciudades europeas que forman parte de la Red Europea de Laboratorios Vivientes. Esta red define los laboratorios urbanos vivientes por medio de cuatro elementos clave: creación conjunta por parte de usuarios y productores; exploración de usos emergentes, comportamientos y oportunidades de mercado; experimentación con la implementación de escenarios vivos dentro de una comunidad de usuarios principales y evaluación de conceptos, productos y servicios (Schaffers et al., 2011; ENoLL, 2014). Muchos laboratorios urbanos vivientes se centraron en crear un ambiente favorable para la DDI al proporcionar la infraestructura necesaria y el entorno institucional para sustentar y atraer innovadores e inversión. El sector privado también ha descubierto ciudades como ambientes ideales para la DDI. Los programas de aceleradoras de empresas de Startupbootcamp establecidos en varias ciudades europeas se centran en la DDI en la comunicación móvil y cercana al campo, la salud y el comercio electrónico; además, las empresas de TI tales como Microsoft han establecido sus propias incubadoras en ciudades como Londres, Nueva York y Tel Aviv (Startupbootcamp, 2014; Microsoft Ventures, 2017). Más allá de la infraestructura técnica e institucional, el acceso a los datos es una condición clave para fomentar la DDI en las ciudades (Recuadro 5.5.).

Recuadro 5.5. **Portal de datos abiertos de ciudades**

En años recientes, muchas ciudades en países de la OCDE han lanzado un portal de datos abiertos, principalmente en Estados Unidos y Europa. Un Censo de Datos Abiertos de Ciudades proporciona metadatos sobre ciudades en Estados Unidos que abren conjuntos de datos tales como crimen, presupuesto, permisos de construcción, zonificación, tránsito, etc. (Fundación Conocimiento Abierto, 2017). El Portal de Datos Europeos recolecta los metadatos de datos públicos que hay disponibles en Europa, incluyendo alrededor de 90,000 conjuntos de datos de regiones y ciudades (Portal de Datos Europeos, 2017).

En la mayoría de los casos, las ciudades publican datos estructurados (ligados) en formatos legibles con máquina para facilitar el uso comercial y privado; sin embargo, por el momento pocas ciudades ofrecen interfaces de programación de aplicaciones. En ausencia de normas para portales de datos abiertos, muchas ciudades están usando plataformas de portales de datos de fuente abierta o software como lo es CKAN o Socrata.

Fuentes: Fundación Conocimiento Abierto (2017), "US City Open Data Census", *http://us-city.census.okfn.org* (consultada el 20 de junio de 2017); Portal de Datos Europeos (2017), "Datasets", *www.europeandataportal.eu/data/dataset?groups=regions-and-cities* (consultado el 20 de junio de 2017); Ciudades Abiertas (2013), "WP4 – Open data", *http://opencities.net/node/68* (consultada el 19 de septiembre de 2014).

Abrir el acceso a datos puede ser un desafío por distintas razones. Por ejemplo, es necesario responder las preguntas sensibles con respecto al tipo de datos que las ciudades deben recolectar en primer lugar y cuáles deben publicar entonces. Los marcos de trabajo regulatorios, intereses y valores pueden tener influencia en la decisión de recolectar o no y publicar datos específicos (Kitchin, 2014). Ciertos usos de datos pueden restringirse más con base en las reglas de protección de datos o protocolos administrativos. Otro reto es la administración de datos, la cual necesita un marco de trabajo organizacional y legal para recolección, almacenamiento, procesamiento y publicación de datos, además de la infraestructura técnica necesaria y capacidad y habilidades humanas.

Las decisiones a nivel ciudad se sustentan cada vez más en big data y analítica de datos

Los administradores de ciudades usan cada vez más datos de colaboración abierta y en línea sobre las condiciones urbanas y actividades en ciudades para volverse más efectivos. Las aplicaciones móviles como SeeClickFix permiten que los ciudadanos reporten basura abandonada, baches, luminarias descompuestas y cuestiones similares vía su teléfono inteligente directamente al ayuntamiento; las aplicaciones como StreetBump en Boston reportan automáticamente las condiciones de las calles vía el teléfono inteligente del conductor; las aplicaciones como Cycle Track informan a los planificadores del transporte sobre patrones de movilidad en bicicleta. Dichos datos pueden ser utilizados por los gobiernos de las ciudades para enfocar el mantenimiento y las inversiones, y para mejorar los servicios. En combinación con los datos en línea, tales como redes sociales, la información de colaboración abierta se usa cada vez más en los departamentos de policía de las ciudades para la analítica de datos predictivos y toma de decisiones anticipativas. Por ejemplo, los departamentos de policía en Los Ángeles, Chicago, Memphis, Filadelfia y Rotterdam están desarrollando capacidad analítica de conjuntos de grandes cantidades de datos para sustentar actividad policíaca predictiva. Un enfoque es identificar los puntos críticos de crimen en el futuro y desplegar recursos a ese lugar para evitar que ocurran delitos en

vez de tener que intervenir después del hecho. Debe notarse que ni la efectividad ni las implicaciones de privacidad de dichas prácticas se han evaluado a conciencia a la fecha.

Los gobiernos subnacionales también experimentan con tecnologías digitales para mejorar el diseño y la efectividad de las políticas. Por ejemplo, con base en información suficiente, pueden aplicarse tarifas volumétricas para la facturación de energía o agua, y han probado ser efectivas en reducir el consumo de recursos en los hogares (OCDE, 2012b). Un experimento sobre la reducción del consumo energético en municipios suizos encontró que los incentivos de redes sociales eran hasta cuatro veces más efectivos que los esquemas de incentivos tradicionales: en vez de recompensar o penalizar financieramente a las personas por sus acciones (directamente), los incentivos de redes sociales implementados recompensaron a los amigos de quienes actuaron (Pentland, 2014). Si bien por un lado dicha "sacudida" a los comportamientos de las personas puede tener efectos positivos, queda bajo escrutinio por el otro lado para el riesgo que puede representar para los valores de quienes se han sacudido (Frischmann, 2014).

Más datos y mayor capacidad de procesamiento también hacen que el modelado urbano regrese al foco de atención de la planeación urbana, con el potencial de mejorar la asignación de recursos en áreas urbanas. El modelado urbano surgió hace 50 años, pero sus imperfecciones, principalmente debido a datos limitados y capacidad de procesamiento, restringieron su éxito en ese momento. Su resurgimiento vino cuando se crearon los sistemas de información geográfica en las décadas de 1990 y 2000, junto con un cambio de sistemas de modelado de equilibrio agregado a un sistema complejo y en evolución de sistemas y dinámica urbana (Eunoia, 2012; Jin y Wegener, 2013). Hoy día, surge un nuevo potencial para el modelado urbano por medio de una amplia variedad de datos, desde datos georreferenciados y de colaboración abierta, o datos de sensores remotos, hasta datos provenientes de redes sociales, multas de tránsito inteligentes, transacciones por teléfonos móviles y con tarjetas de crédito. Gracias a la mayor capacidad de procesamiento, incluyendo vía cómputo en la nube, big data puede usarse para el modelado complejo, por ejemplo, en la planificación integral de uso de suelo y transporte (Serras et al., 2014). El modelado y las simulaciones urbanas con datos intensivos se sujetan tanto a la exploración teórica, como ocurre en el proyecto Eunoia europeo, además de la toma real de decisiones, como lo es el proyecto LakeSim en Chicago, el cual hizo un uso extenso de modelado computacional para comprender los impactos de las distintas soluciones de diseño, ingeniería y zonificación (UCCD, 2012).

Transformación digital de trabajos y comercio

Esta sección examina cómo la digitalización afecta los trabajos en los sectores además de la organización del trabajo en varios mercados de servicio. Encuentra que la inversión en TIC ha conducido a pérdidas laborales en algunos sectores mientras que ha creado trabajos en otras. Para la mayoría de los países, es posible encontrar un aumento en la demanda laboral en cultura, recreación y otros servicios, construcción y, en menor grado, gobierno y cuidado personal y médico, energía y agricultura. Una reducción en la demanda laboral ocurrió en fabricación, servicios de negocios y comercio, transporte y alojamiento. Al mismo tiempo, un creciente número de individuos está trabajando en el hospedaje, el transporte u otros servicios vía plataformas en línea, con una tendencia a realizar trabajo flexible, temporal y de medio tiempo en estos trabajos.

La segunda parte de esta sección analiza cómo la transformación digital está dando una nueva forma al panorama comercial, en particular para los servicios. Encuentra que las exportaciones de fabricación dependen de varios grados de productos y servicios de

TIC, y que las economías con un alto porcentaje de valor agregado de TIC fabricada en las exportaciones de fabricación no necesariamente incluyen un alto porcentaje de valor agregado de servicios de TIC en las exportaciones y viceversa. Adicionalmente, encuentra que los servicios eficientes y, en especial los de TIC, ayudan a impulsar la productividad, el comercio y la competitividad en la economía, pero también que las restricciones relacionadas con el comercio, incluyendo telecomunicaciones y servicios computacionales, son generalizadas en algunos países.

La digitalización tiene efectos transformadores en los empleos en todos los sectores y mercados

La inversión en TIC ha conducido a pérdidas laborales en algunos sectores, a la vez que conduce a la creación de empleos en otros

Existe un amplio reconocimiento de que la economía digital tiene gran potencial para mejorar la productividad, los ingresos y el bienestar social. Al mismo tiempo, existe una creciente preocupación de que las ondas sucesivas de inversiones en tecnologías digitales han contribuido a pérdidas laborales, estancamiento de sueldos y aumento en la inequidad de los mismos.

En retrospectiva, es importante notar que las principales innovaciones tecnológicas siempre han venido acompañadas de transformaciones extensas en el mercado laboral. Al aumentar la productividad laboral, la innovación permite la producción de más productos y servicios con menos trabajo, lo cual conduce a la posibilidad de desempleo tecnológico en ciertos sectores u ocupaciones. Al mismo tiempo, la innovación crea nuevas oportunidades laborales en diferentes industrias y en mercados recién creados.

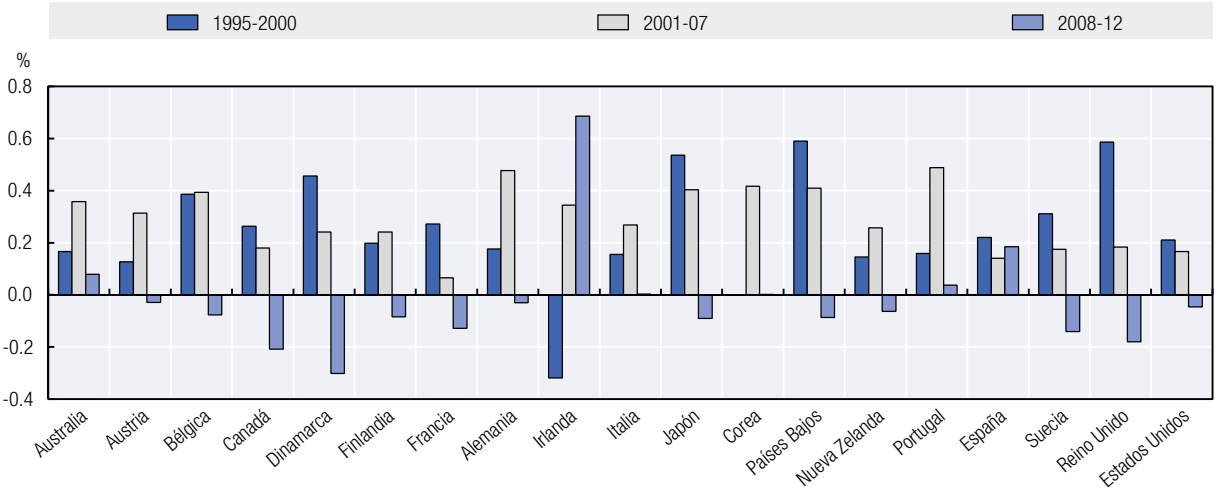
Si bien que las nuevas tecnologías hacen que algunos empleos ya no sean necesarios, también generan la demanda de otros (Autor, 2015). La historia económica proporciona muchos de estos ejemplos. En la década de 1920, los vagones de pasajeros desplazaban al transporte ecuestre y las ocupaciones relacionadas, pero las industrias moteleras y de comida rápida surgieron para servir al "público automovilista" (Jackson, 1993). La difusión de los cajeros automáticos tuvo como resultado mayor empleo en el sector bancario al reducir los costos operativos en las sucursales y liberar el tiempo de los empleados, quienes podían proporcionar una amplia variedad de servicios más complejos a sus clientes (Bessen, 2015). El mayor ingreso generado en industrias de alta tecnología también puede tener como resultado una mayor demanda y empleo en los servicios de baja tecnología, p. ej., restaurantes, servicios de limpieza y otros (Mazzolari y Ragusa, 2013; Moretti, 2012).

La Figura 5.13 muestra los efectos calculados de la inversión en TIC en la demanda laboral en el periodo de 1995-2012. Las TIC generaron demanda laboral en la mayoría de los países de la OCDE desde mediados de la década de 1990 hasta 2007, pero por lo general tuvieron como resultado una reducción en la demanda laboral desde entonces. Al volverse más lenta la inversión después de la crisis de 2007, los efectos de la sustitución laboral a partir de las últimas inversiones de TIC han hecho más que compensar el aumento en la demanda laboral impulsada por nuevas inversiones en TIC.

En la mayoría de los países, los sectores en donde la demanda laboral se ha beneficiado más de la digitalización fueron: cultura, recreación y otros servicios, construcción y, en menor grado, gobierno, y cuidado personal y de la salud, energía y agricultura En los otros sectores, la digitalización condujo a una reducción en la demanda laboral, en particular en fabricación, servicios de negocios y comercio, transporte y alojamiento (OCDE, 2016e).

Figura 5.13. **Crecimiento calculado del empleo debido al crecimiento en capital de TIC**

Tasas anuales promedio



Fuente: OCDE (2016e), "ICTs and jobs: Complements or substitutes?", *http://dx.doi.org/10.1787/5jlwnklzplhg-en*.

StatLink *http://dx.doi.org/10.1787/888933586236*

Frente a estos resultados, varios otros sugieren que los desarrollos constantes y generalizados en IA y big data hacen posible que, en el futuro cercano, las máquinas podrán realizar un gran porcentaje de trabajos realizados actualmente por trabajadores (Frey y Osborne, 2013; Elliot, 2014). De acuerdo con algunos escenarios (ITF, 2017), unos 2 millones de conductores en Estados Unidos y Europa podrían verse desplazados directamente por camiones no tripulados para 2030. El trabajo reciente de la OCDE (Arntz, Gregory y Zierahn, 2016) apunta al impacto más limitado de la automatización en los trabajos. Adicionalmente, Marcolin, Miroudot y Squicciarini (2016) muestran que impulsar la intensidad de TIC de las industrias significa más empleo en la mayoría, pero no en todas las ocupaciones: trabajos de rutinas intensivas, como, por ejemplo, trabajos que presentan tareas secuenciales que no son fáciles de codificar, se ven desplazados cuando aumenta la intensidad de TIC. El grado en que estas posibilidades tecnológicas tendrán como resultado el desplazamiento de empleos no solo dependerá de la tecnología, sino también de las preferencias de los consumidores y otros factores del mercado. Por ejemplo, la mayoría de las funciones de los empleados bancarios pueden realizarla las TIC en la actualidad, pero muchas personas siguen prefiriendo negociar un préstamo con un humano en vez de con un algoritmo. Sin embargo, se espera que propague una nueva ola de innovaciones en TIC que ahorren trabajo, en las economías y sociedades de la OCDE en años venideros (OCDE, 2017a).

El grado en que los desarrollos tecnológicos serán disruptivos para los mercados laborales es el tema del debate actual. Hay quienes argumentan que las tecnologías digitales tienen un sesgo ahorrador de trabajo más fuerte que otras tecnologías mayores en el pasado, de manera que "el trabajo digital… está sustituyendo al humano" a una escala sin precedentes (Brynjolfsson y McAfee, 2011). Otros (Gordon, 2012; OCDE, 2015d) observan que la productividad ha estado creciendo con menor rapidez en los últimos 10 a 15 años que en la década de 1960, que es un periodo de bonanza para el empleo, y pronostican un lento crecimiento de la productividad en el futuro (Gordon, 2016).

Las tecnologías digitales también tienden a sustituir a los trabajadores en actividades cognitivas y manuales simples que siguen reglas explícitas (tareas de rutina), en tanto

que las computadoras complementan a los trabajadores en la realización de soluciones de problemas y actividades complejas de comunicación (tareas no rutinarias). Las tareas no rutinarias pueden asociarse con trabajos conceptuales en el extremo superior de la distribución de sueldos como, por ejemplo, en puestos gerenciales y profesionales, o empleos manuales en la parte inferior de la distribución como, por ejemplo, personal de mantenimiento. Los trabajadores que realizan tareas manuales o cognitivas que se prestan a la automatización o codificación (por ejemplo, administrando libros, monitoreando procesos, procesando información), a su vez, se concentran a la mitad de la distribución de los sueldos. Siempre que las tareas rutinarias y no rutinarias sean sustitutos imperfectos, la difusión de tecnologías digitales aumenta la demanda de trabajos con tareas no rutinarias a costa de los empleos con tareas rutinarias (Autor, 2013).

Un número de estudios encuentra evidencia en que la polarización del empleo en Estados Unidos y Europa da cuenta de una reducción en la demanda de tareas rutinarias (Autor, Katz y Kearney, 2006; Autor, Katz y Kearney, 2008; Goos et al., 2011; Van Reenen, 2011; Autor y Dorn, 2013; Hynninen, Ojala y Pehkonen, 2013), pero solo algunos (Michaels, Natrajz y Van Reenen, 2014) establecen una conexión directa entre el uso de TIC y la demanda de habilidades.

El análisis de la OCDE encuentra evidencia de que las TIC han contribuido a generar inequidad, pero, hasta ahora, no han producido una tendencia de aumento en el desempleo. OCDE (2016e) muestra que, en periodos en los que la demanda de empleo se redujo debido a las TIC, la reducción fue más fuerte para trabajadores de habilidades medias que para los de habilidades altas y bajas. Este hallazgo es consistente con el argumento de la polarización laboral: las TIC aumentan la demanda de habilidades altas y bajas y reducen la demanda de habilidades medias, pero también implica que la polarización solo es temporal.

Aunque sus efectos en la polarización no son claros, existe un amplio reconocimiento de que el cambio a partir de las tareas no rutinarias probablemente permanezca como una característica a largo plazo de la demanda laboral en la economía digital. El análisis de la OCDE muestra también que, al tiempo que el uso de tecnologías digitales da nueva forma a los modelos de negocios y la organización de las empresas, las habilidades complementarias, tales como el procesamiento de la información, la autodirección, la resolución de problemas y la comunicación, se vuelven más importantes (OCDE, 2016f).

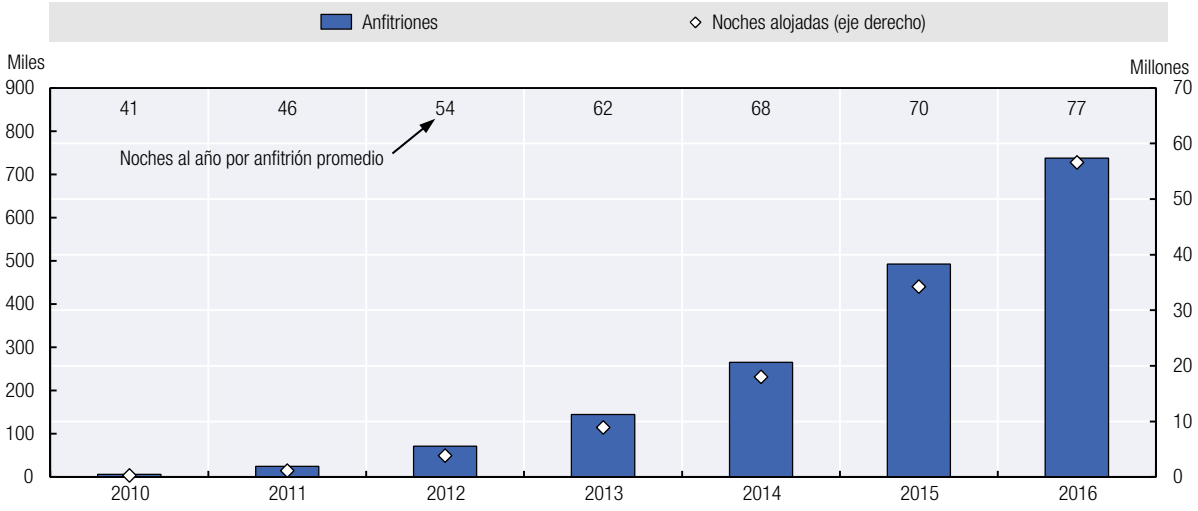
Están surgiendo nuevas formas de trabajo en servicios comercializados en plataformas en línea

Las plataformas en línea han crecido exponencialmente en varios mercados de servicio en la última década, especialmente en mercados en donde los servicios pueden proporcionarlos individuos. Esto incluye servicios que se prestan físicamente y a veces localmente, como lo son alojamiento, transporte, reparaciones o servicios personales, además de servicios que se prestan digitalmente y mayormente en Internet, variando desde el ingreso de datos y el soporte administrativo hasta el diseño gráfico y la codificación para consultoría legal y empresarial (OCDE, 2016c). La mayoría de estos servicios puede proporcionarse individualmente y crear entonces trabajo y oportunidades de ingreso tanto para entidades particulares como profesionales.

Las plataformas en línea de crecimiento más rápido en años recientes aparecen en mercados para los servicios de alojamiento y movilidad. Una explicación para este crecimiento es una abundancia de activos privados que los individuos pueden monetizar con el apoyo de las tecnologías digitales. Por ejemplo, el espacio que puede usarse para

proporcionar alojamiento: el promedio de los hogares de cuatro personas de la OCDE vive en casi siete habitaciones, con un promedio de 2.5 habitaciones por persona en Canadá en el primer lugar de la lista (OCDE, 2015e). Los números de huéspedes en Airbnb y las noches alojadas han crecido exponencialmente en los últimos años (Figura 5.14). Otro ejemplo son los automóviles: el segundo rubro más grande de los gastos hogareños en Alemania después del hogar mismo y alimentos es transporte, incluyendo automóviles (13%), en tanto que los automóviles por lo general no se mueven durante 23 horas del día (DESTATIS, 2015; ITF, 2014). El transporte de punto a punto como lo es Uber y las plataformas de viajes compartidos como BlaBlaCar han expandido sus mercados y crecido fuertemente en años recientes. Una segunda explicación del aumento en la demanda de dichos servicios es el precio. Es probable que el servicio que proporcionan las personas con activos privados, sin tener que cumplir con una pesada regulación en muchos casos, cueste menos que el de los proveedores de servicios adicionales, como es el caso de los hoteles o taxis.

Figura 5.14. **Anfitriones de Airbnb y noches alojadas en los Estados Unidos y en los principales mercados europeos**



Notas: Los mercados europeos incluyen: Alemania, Italia, España y el Reino Unido. El número de anfitriones mostrado en estas cifras corresponde a los "anfitriones que hospedaron".
Fuente: Airbnb (2017), "Datos de Airbnb para estudio de la OCDE".

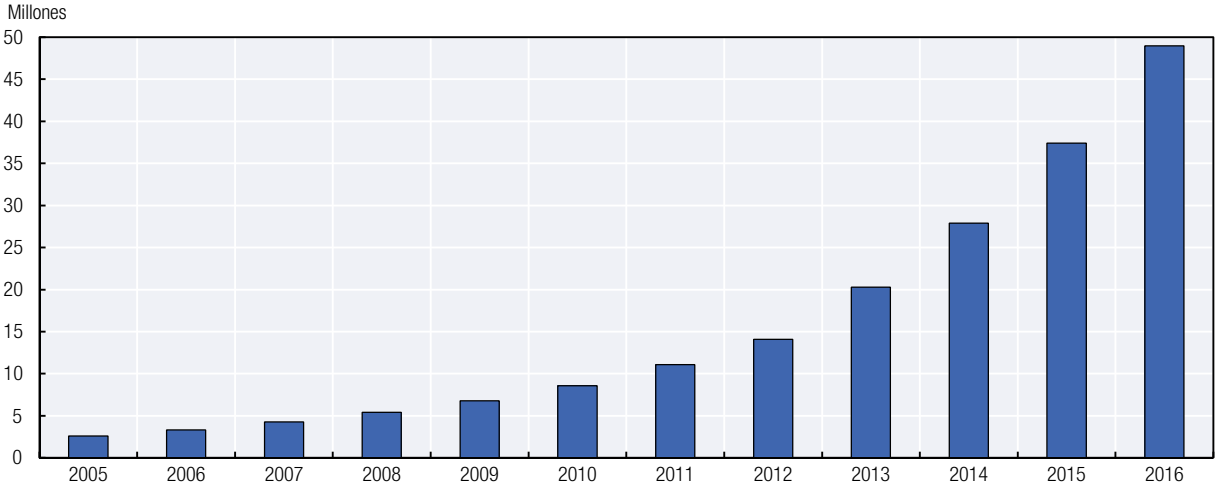
StatLink http://dx.doi.org/10.1787/888933586255

Las plataformas en línea también han crecido en los mercados donde se pueden prestar digitalmente los servicios. Entre esas plataformas, las más grandes son la de Upwork y Freelancer, que compaginan la oferta y demanda de un gran rango de principalmente servicios profesionales, de ingreso de datos y apoyo administrativo para traducción y diseño para codificar, dar asesoría legal y consultoría empresarial. Combinadas, ambas plataformas tuvieron un estimado de 49 millones de usuarios registrados en 2016 (Figura 5.15). A finales de 2016, Freelancer había registrado un total de 10.2 millones de trabajos publicados con un valor de 3 mil millones de dólares estadounidenses desde su inicio en el año 2000 (Freelancer, 2017).

Los participantes de estos mercados de plataformas pueden comprar y vender, en principio desde cualquier lugar, pero las diferencias en precio, divisa, idioma, zona horaria y otros factores —como la cultura— pueden también actuar como incentivos para contratar

nacionalmente desde la plataforma. El comercio transfronterizo muestra un claro sesgo hacia los países de altos ingresos y proveedores de países de bajos ingresos. Con base en los datos de Upwork, Agrawal et al. (2015) encontró más de 10 veces más empleadores en los países de altos ingresos comparado con los de bajos ingresos, y 4.5 veces más proveedores en los de bajos ingresos comparados con los países de altos ingresos. Los países que más contratan en Freelancer también son principalmente países de altos ingresos (ordenados por su porcentaje en proyectos finalizados en 2015): los Estados Unidos, Australia, el Reino Unido, Canadá y Alemania (Freelancer, 2016a). No obstante, en Upwork, los Estados Unidos, con un gran mercado interno donde la plataforma está bien desarrollada, aparece encabezando la lista tanto de empleadores que gastan como de ganancias obtenidas por Freelancer (Upwork, 2015).

Figura 5.15. **Usuarios registrados en Upwork y Freelancer**



Notas: Incluye cifras extrapoladas para Upwork basadas en las tasas anuales de crecimiento más recientes. Cantidad registrada de usuarios para las dos plataformas combinadas.
Fuentes: Estimaciones de la OCDE basadas en los datos de Upwork (2015), "Online work report 2014", *http://elance-odesk.com/online-work-report-global* (consultada el 3 de noviembre de 2015) y Freelancer (2017), "2016 annual report".

StatLink *http://dx.doi.org/10.1787/888933586274*

Hasta ahora, solo algunos cuantos gobiernos han empezado a medir el uso de las plataformas en línea por parte de las personas. En Canadá desde noviembre de 2015 hasta octubre de 2016, 7% de la población de 18 años en adelante usó un servicio de transporte de punto a punto (P2P) y 4.2% usó servicios de alojamiento privado. En el mismo período, 0.3% ofreció servicios de transporte P2P y 0.2% ofreció servicios de alojamiento privado (Estadísticas de Canadá, 2017). En Dinamarca, 3.3% de la población de 16 años en adelante usó Internet como persona física para rentar una habitación, su departamento, casa o cabaña vía su propia página web o vía una plataforma en línea como Airbnb en el pasado año; 10% compró dicho alojamiento en Dinamarca y 21% compró ese alojamiento en el extranjero. Los servicios de vehículos compartidos o de uso temporal de vehículos fueron usados por un 6% de la población en Dinamarca y por un 2% en el extranjero (Estadísticas de Dinamarca, 2015).

Se pueden sacar otras ideas de los estudios privados, aunque las diferentes metodologías limitan su comparabilidad. Por ejemplo, se encontró que el 72% de los adultos en los Estados Unidos ha usado por lo menos 1 de 11 diferentes "servicios compartidos y por demanda",

y trabajadores que prestaron servicios en plataformas en línea, como Uber o Task Rabbit, representaron el 0.5% de todos los trabajadores de los EE. UU. en 2015 (Smith, 2016; Katz y Krueger, 2016). En Europa, el 17% de las personas han usado servicios de "plataformas colaborativas" por lo menos una vez y, entre este grupo de usuarios, el 32% también prestó servicios (5% en total) (Eurobarómetro, 2016). En Suecia y Reino Unido, el 12% y el 11% de los adultos respectivamente dice que ha trabajado por medio de una plataforma de "economía compartida" (Eurobarómetro, 2016; Uni Europa, 2016; Huws y Joyce, 2016).

El trabajo en los mercados de plataformas tiende a ser flexible, temporal y de medio tiempo

Cuándo, dónde y cómo trabajan las personas en los mercados de servicios de plataformas difiere en muchos casos del empleo permanente de tiempo completo y tiende a parecerse a un trabajo no convencional, incluyendo el trabajo temporal e irregular, el de medio tiempo y organizaciones de trabajos múltiples. Esto puede ser una oportunidad para algunos trabajadores, en tanto que es un desafío para otros. Algunas personas —como los estudiantes, pensionados, mujeres a las que no se les permite trabajar en sus países o personas con capacidades diferentes que pueden trabajar remotamente— se benefician de organizar su trabajo de forma flexible, ya sea en términos de tiempo o lugar. Para otros, la falta de una estabilidad de empleo garantizado puede ser un reto, principalmente para los trabajadores independientes que dependen totalmente de ingresos basados en plataformas, por ejemplo, con relación a la protección social y seguros médicos, o en términos de desarrollo profesional y capacitación (OCDE, 2016c).

La naturaleza flexible e irregular del trabajo basado en plataformas es aparente en la mayoría de los mercados para los que se tienen datos disponibles. Por ejemplo, en 2016, en los principales mercados de Airbnb, los anfitriones promedio proporcionaron 72 noches en promedio y la duración de estadía promedio fue de 4 noches, lo que indica que dicho alojamiento es probable que se proporcione de manera discontinua. En el mismo año, las ganancias promedio de un anfitrión típico en los principales mercados de Airbnb ascendieron a 3,400 dólares estadounidenses en promedio, las cuales es muy probable que complementen otras fuentes de ingresos (Airbnb, 2017). En Uber, los conductores en los Estados Unidos y Australia trabajan un promedio de 20 y 19 horas respectivamente por semana (Hall y Krueger, 2015; Deloitte, 2016). Los conductores de Uber en Francia y en el Reino Unido tienen un promedio semanal más alto de 27 horas (Uber 2016a, 2016b; Landier, Szomoru y Thesmar, 2016; Ifop, 2016). El valor promedio de trabajo de servicios prestados a través de Freelancer es de 156 dólares estadounidenses, indicando unidades pequeñas de prestación de servicios y, por lo tanto, probablemente también de trabajo discontinuo (Freelancer, 2016b).

Consecuentemente, muchos trabajadores en los mercados de plataformas son trabajadores de medio tiempo o de trabajos múltiples. Por ejemplo, en los Estados Unidos, los contratistas independientes —el estado de la mayoría de los conductores profesionales de Uber, por ejemplo— trabajan ya sea para aumentar el ingreso que obtienen de un trabajo normal (25%), para llevar un negocio secundario (25%), para contratarse por temporada (20%), por ejemplo durante una construcción, o para invertir (8%) (Bloomberg, 2015; 38% de la muestra de la encuesta fue de estudiantes universitarios); y se ha encontrado que entre 79% y 83% del trabajo por demanda en los Estados Unidos se realiza a medio tiempo (Intuit, 2015; MBO, 2015). Si bien en Australia y en los Estados Unidos los conductores de Uber tienden a trabajar medio tiempo, en Francia solo el 11% tiene otro trabajo de medio tiempo además de ser conductor, y 8% maneja con Uber además de tener un trabajo de tiempo

completo (Ifop, 2016). En el Reino Unido se ha visto que solo el 24% de los "trabajadores de colaboración masiva" gana más de la mitad y el 5% de todo su ingreso de plataformas en línea (RFS, 2015; Huws y Joyce, 2016).

Para los Estados Unidos, los patrones de ingreso se pueden diferenciar aún más con base en un estudio de un banco estadounidense grande que analizó los datos de alrededor de 6 millones de clientes, (JPMorgan Chase & Co. Institute, 2016). Distinguiendo entre las plataformas laborales (por ejemplo, Uber) y plataformas de capital (por ejemplo, Airbnb), el estudio encuentra que las ganancias promedio de actividades que se basan en plataformas, en un mes determinado, representan un porcentaje significativo del ingreso total de una persona en ese mes (Tabla 5.2), y que dichas ganancias tienden a compensar la falta de ingresos que no provienen de plataformas (cierto es particularmente para servicios intensivos de trabajo) o a complementar de otra forma ingresos no derivados de plataformas (cierto es especialmente para servicios intensivos de capital). La probabilidad de que las ganancias derivadas de plataformas laborales sustituyan el ingreso no derivado de plataformas, se ve sustentada aún más al encontrar que dichas ganancias son mayores cuando el ingreso que no se deriva de plataforma es menor.

Además, el mismo estudio encuentra que las personas que entran al mercado de plataformas es menos probable que sean empleados de forma tradicional, pero no necesariamente que dependan de plataformas con el tiempo. La Tabla 5.2 muestra que menos individuos fueron empleados en trabajos tradicionales después de haber entrado a un mercado de plataformas, comparado con antes de haber entrado al mercado de plataformas. Sin embargo, una vez que las personas se vuelven activas en una plataforma, no parecen aumentar su dependencia a ingresos derivados de plataformas: se ha encontrado que tanto la frecuencia de dichos ingresos como su porcentaje en el ingreso total de las personas, permanece estable con el tiempo (36 meses observados en el estudio).

Tabla 5.2. **Participación e ingreso en los mercados de plataformas en los Estados Unidos**

	Plataformas laborales	Plataformas de capital
Porcentaje de meses con ganancias de plataformas[1]	56%	32%
Ganancias mensuales promedio de plataformas[2]	USD 533	USD 314
Ganancias de plataformas como porcentaje del ingreso total[2]	33%	20%
Personas tradicionalmente empleadas antes de la vida laboral en las plataformas	77%	75%
Personas tradicionalmente empleadas durante la vida laboral en las plataformas	66%	61%
Participantes del mercado de plataformas que usan múltiples plataformas[3]	14%	1%

1. Posterior a un índice de actividad más alto en los primeros cuatro meses de participación en la plataforma.
2. En los meses en que las personas estuvieron participando de forma activa en una plataforma.
3. A partir del mes de septiembre de 2015. El estudio se basa en datos de 260,000 personas con ingresos provenientes de actividades en por lo menos una de 30 plataformas distintas, de una muestra de 6 millones de clientes que tuvieron una cuenta de cheques activa (al menos 5 gastos al mes) entre octubre de 2012 y septiembre de 2015.

Fuente: JPMorgan Chase&Co. Institute (2016), "Paychecks, paydays, and the online platform economy", *www.jpmorganchase.com/corporate/institute/document/jpmc-institute-volatility-2-report.pdf*.

La transformación digital está remodelando el horizonte comercial, particularmente para los servicios

La apertura comercial progresiva multilateral y el surgimiento posterior de las cadenas globales de valor han causado importantes cambios estructurales en la economía mundial.

Las cadenas globales de valor, impulsadas por una mayor apertura comercial y reducciones dramáticas en los costos de TIC, han creado nuevas avenidas para una actualización tecnológica rápida, intercambio de conocimientos y desarrollo de habilidades. También han facilitado la especialización, aumentando la disponibilidad y variedad de productos y servicios intermedios a menor precio. El trabajo de la OCDE ha destacado el importante papel de las importaciones en la aceleración del crecimiento de la productividad nacional y tener mayor competitividad en las exportaciones de las empresas. Las barreras a las importaciones pueden negar a las empresas el acceso a los productos y servicios que necesitan para competir internacionalmente (OCDE, 2016g).

Las tecnologías digitales y el libre flujo de datos han contribuido al crecimiento comercial reduciendo los costos del comercio y permitiéndole a las empresas fragmentar su producción a lo largo y ancho de los países por medio de cadenas globales de valor. Esto ha aumentado la participación en el comercio internacional, especialmente en sectores que han sido considerados tradicionalmente no comerciables, y en empresas más pequeñas. Un mejor acceso a las tecnologías digitales, incluyendo el Internet y las telecomunicaciones móviles, puede ayudar al proceso de internacionalización, y le permite a algunas compañías ser "innatamente globales". El Internet reduce dramáticamente el costo de encontrar compradores, tanto a nivel global como nacional, y reduce el costo de entrar a mercados internacionales. La transformación digital puede permitir a las empresas, y especialmente a las PyME, que con frecuencia se les dificulta entrar a mercados internacionales, subcontratar actividades costosas a socios externos más eficientes en el extranjero. Las empresas de tecnología, incluyendo las PyME, por lo tanto, tienden a exportar más, a exportar a más destinos y a prosperar en el mercado.

Las tecnologías digitales y el Internet tienen un impacto significativo en el comercio de servicios. De manera creciente, el comercio de servicios toma la forma de los datos y la información que se envían a través de fronteras, tal como los servicios de cómputo en la nube que se ofrecen a los clientes en otro país. Dichos servicios digitalizados pueden potencialmente ser transmitidos casi sin ningún costo, a cualquier lugar que tenga acceso a Internet y requiera que responsables de la creación de políticas consideren el impacto de las limitaciones a los flujos transfronterizos de datos.

Más aún, las tecnologías digitales han permitido la "servitización", lo que implica que la economía depende cada vez más de los servicios. Parte de esto se ve reflejado en el comercio de manufactura, donde los servicios están ganando importancia como insumos, por ejemplo, cuando las empresas usan servicios especializados de transporte y comunicaciones para coordinar cadenas globales de valor o cuando los servicios intensivos de conocimiento se usan para mejorar el proceso de producción. También de manera importante, las empresas manufactureras están cada vez más empaquetando servicios con sus ofertas corporativas principales para brindar valor adicional a los clientes ("servitización"). Un ejemplo destacado es John Deere, que ofrece a los agricultores un análisis casi en tiempo real de datos claves sobre sus campos por medio de equipos agrícolas integrados (ver Recuadro 5.1). Estas tendencias están contribuyendo al aumento del comercio de productos y servicios, pero la servitización también ha hecho que se hagan preguntas sobre qué compromisos aplican bajo las reglas comerciales de la Organización Mundial del Comercio, que están claramente divididas en comercio de productos (cubiertos por el Acuerdo General sobre Aranceles y Comercio [GATT]) y comercio de servicios (cubierto por el Acuerdo General sobre el Comercio de Servicios [AGCS]).

En este ambiente de rápida evolución, los responsables de la creación de políticas están considerando más y más cómo garantizar que las oportunidades de la transformación digital puedan llevarse a cabo e incluso compartirse. Los practicantes comerciales están, por ende, tratando de entender cómo está remodelando la transformación digital al comercio internacional. Al mismo tiempo, en parte debido a la naturaleza evolutiva de la transformación digital, no se ha llegado a un consenso sobre una definición única del término "comercio digital". En este contexto, la OCDE está actualmente trabajando en un marco para el análisis del "comercio digital" que pueda ayudar a enfocar la investigación, guiar los esfuerzos para mejorar la medición del comercio en un mundo digital, y permita una mejor identificación de las implicaciones de las políticas (OCDE, próximamente). Si bien tendrá que pasar algún tiempo para que se desarrollen medidas sólidas, algunas estadísticas existentes pueden aclarar los aspectos particulares del comercio en la era digital.

Las exportaciones de manufactura dependen, en mayor o menor grado de los bienes y servicios de TIC

Las medidas del comercio de productos y servicios de TIC pueden demostrar la contribución del sector de TIC en la producción de bienes manufacturados. De conformidad con la base de datos del *Comercio de Valor Agregado* (*TiVA*) de la OCDE, el sector de TIC (productos y servicios) representó el 6.7% del valor agregado total incluido en las exportaciones de manufactura provenientes de las economías de la OCDE en 2011.[13] El porcentaje es ligeramente más alto (6.9%) cuando se incluye un rango de economías de los socios de la OCDE.[14] El contenido de TIC de las exportaciones muestra una gran variación en las economías que van desde el 22.5% en Costa Rica y más del 12% en Singapur y Japón, entre otros, hasta menos del 3% en Nueva Zelanda y Chile. Del valor agregado total de TIC en las exportaciones de manufactura de las economías de la OCDE, alrededor de dos tercios son aportados por productos manufacturados de TIC, que consisten en computadoras, equipo electrónico u óptico (4.4% del valor agregado total). Los servicios de TIC, incluyendo correos, telecomunicaciones, computadoras o servicios empresariales relacionados, en conjunto representaron el 2.3% restante. Viendo solo a las economías de los socios de la OCDE, la importancia relativa de los productos de TIC es todavía mayor, representando el 5.8% del 7.5% del valor agregado total de TIC incorporado en las exportaciones.

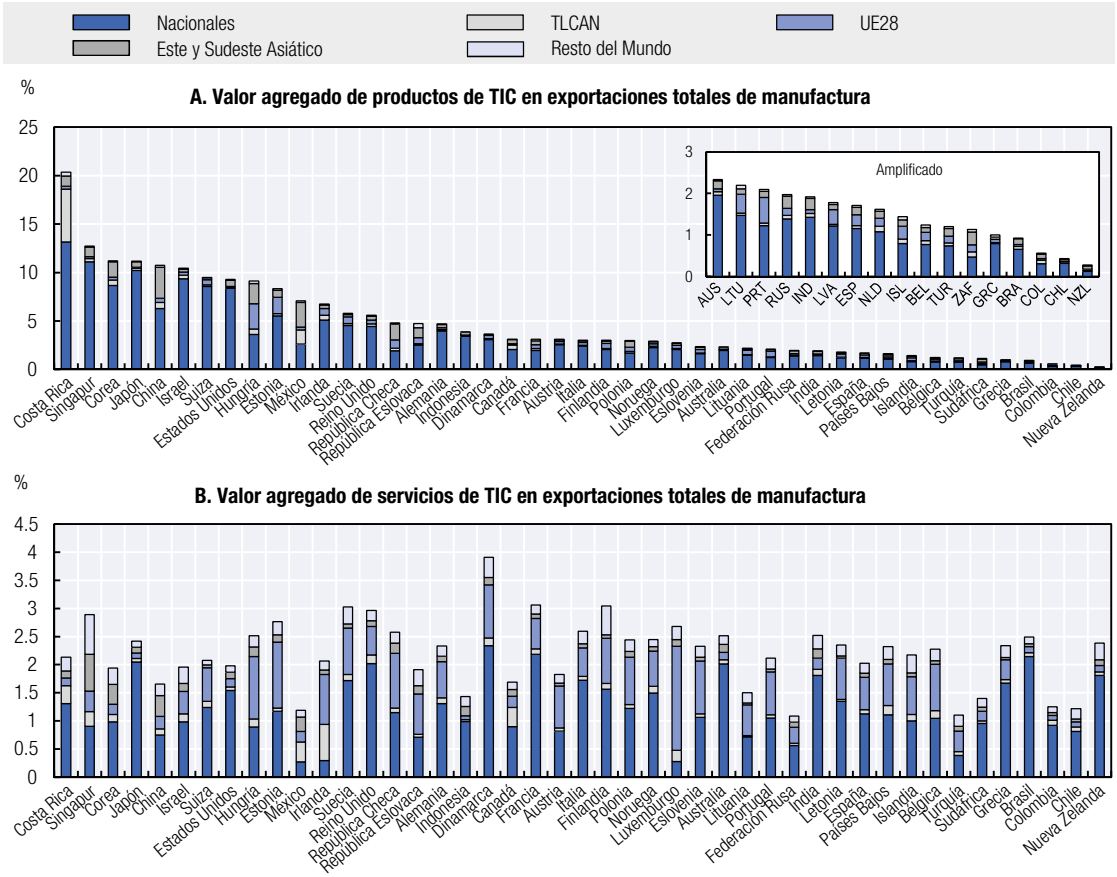
Las economías con alto porcentaje de valor de TIC manufacturada en las exportaciones de manufactura no necesariamente incorporan un porcentaje alto del valor agregado de los servicios de TIC en las exportaciones, y viceversa (Figura 5.16).[15] Entre las economías cubiertas, aquellas con el contenido más alto de manufactura de TIC en las exportaciones son Costa Rica (20.4%), Singapur (12.7%), Corea y Japón (ambas 11.2%). Nueva Zelanda y Chile tienen el contenido más bajo de valor agregado de manufactura de TIC en las exportaciones, representando el 0.3% y 0.4% respectivamente. La economía con el contenido de servicios de TIC más elevado en las exportaciones es Dinamarca (3.9%). La Federación Rusa y Turquía (ambos 1.1%) tienen la participación más baja en valor agregado en servicios de TIC. En general, la diferencia entre economías es menos pronunciada para los servicios de TIC incluidos que para los productos de TIC.

La figura 5.16 desglosa además el contenido del valor agregado de TIC por origen. Generalmente, la OCDE y sus economías asociadas incluidas obtienen alrededor de dos tercios (un tercio) del contenido del valor agregado de TIC en las exportaciones a nivel nacional (del extranjero). Las economías con el valor agregado de TIC nacional más alto en las exportaciones reflejan con frecuencia, los grandes mercados nacionales que son Japón

(90% del valor agregado total de TIC incluido en las exportaciones) y los Estados Unidos (88%). México (35%) y Hungría (39%) tienen una participación relativamente baja del valor agregado nacional de TIC en las exportaciones, reflejando una participación relativamente más alta del contenido de TIC importado del extranjero.[16]

Figura 5.16. **Productos y servicios de TIC en las exportaciones de manufactura**

Por economía o región del origen del valor agregado, 2011



Notas: Panel A: TLCAN = Tratado de Libre Comercio de América del Norte. Los productos de TIC son aproximados por ISIC Rev.3 Divisiones 30, 32 y 33. Este y Sudeste de Asia comprende Brunéi Darussalam; Camboya; República Popular China ("China" en la figura); Hong Kong, China; Japón; Corea; Indonesia; Malasia; Filipinas; Singapur; China Taipéi; Tailandia; y Vietnam.

Panel B: TLCAN= Tratado de Libre Comercio de América del Norte. Los servicios de TIC son aproximados por ISIC Rev.3 Divisiones 64 y 72. Este y Sudeste de Asia comprende Brunéi Darussalam; Camboya; República Popular China ("China" en la figura); Hong Kong, China; Indonesia; Japón; Corea; Malasia; Filipinas; Singapur; China Taipéi; Tailandia; y Vietnam.

Fuente: OCDE, "Origin of value added in gross exports (by source economy and industry)", Comercio de valor agregado (TiVA) (base de datos), *http://oe.cd/tiva* (consultada en marzo de 2017).

StatLink http://dx.doi.org/10.1787/888933586293

TIC y otros servicios son esenciales, pero las restricciones son determinantes en algunos países

El comercio de servicios ha asumido más importancia en el debate de las políticas globales. De acuerdo con la base de datos de TiVA de la OCDE, los servicios representan casi la mitad de las exportaciones mundiales en términos de valor agregado. Los servicios de transporte, logística, finanzas, comunicaciones, otros servicios empresariales y profesionales son esenciales para comercializar productos a través de las fronteras y coordinar las cadenas de valor globales.

Los servicios eficientes y especialmente los servicios de TIC también ayudan a estimular la productividad, el comercio y la competitividad en toda la economía, tanto de manufactura como de servicios. La investigación muestra que las restricciones relacionadas con el comercio en telecomunicaciones y servicios informáticos, entre otros, tienen un efecto negativo en el comercio de productos manufacturados (Nordås y Rouzet, 2015). Más aún, más conexiones de Internet están asociadas a más exportaciones de productos de marca a precios más altos en varios sectores de manufactura, más visiblemente en electrónica. Las estimaciones sugieren que un aumento en la concentración de las telecomunicaciones del 10% está asociado al 2% y hasta al 4% de precios más elevados en las exportaciones en el sector de la electrónica, y a un aumento en el comercio intrasectorial por un 7 al 9%, dependiendo de la concentración inicial (OCDE, 2014c).

El Índice de Restricciones al Comercio de Servicios (STRI) de la OCDE cubre varios sectores de servicios que son sumamente importantes para el comercio en un mundo cada vez más digital, como son los servicios de telecomunicaciones e informáticos, así como los sectores que forman parte de las cadenas de suministro que están apuntalando dicho comercio, tales como los servicios financieros, de distribución y de logística.[17] El STRI en servicios de telecomunicaciones (Figura 5.17, Panel A) muestra que las restricciones a la entrada de extranjeros y las barreras a la competencia siguen siendo predominantes en todas las economías. Algunas de las restricciones comunes incluyen limitaciones en la propiedad extranjera, propiedad gubernamental de los principales proveedores, evaluación de inversiones extranjeras y requisitos de nacionalidad o residencia para directores y gerentes.

Debido a que la industria de las telecomunicaciones es una industria de redes intensivas de capital, el acceso a las instalaciones esenciales y los costos de conmutación pueden favorecer a las empresas establecidas. Estas imperfecciones del mercado pueden constituir una barrera sustancial para la entrada, incluso en ausencia de restricciones explícitas de entrada a extranjeros. Por lo tanto, la regulación favorable a la competencia se considera un problema de políticas comerciales en las telecomunicaciones, el cual es abordado en el Documento de Referencia de los Servicios de Telecomunicaciones de la Organización Mundial del Comercio, así como en varios acuerdos regionales de comercio. La falta de una regulación que esté a favor de la competencia se califica como una barrera restrictiva al comercio para la competencia en casos donde un operador establecido tenga un poder importante en el mercado.

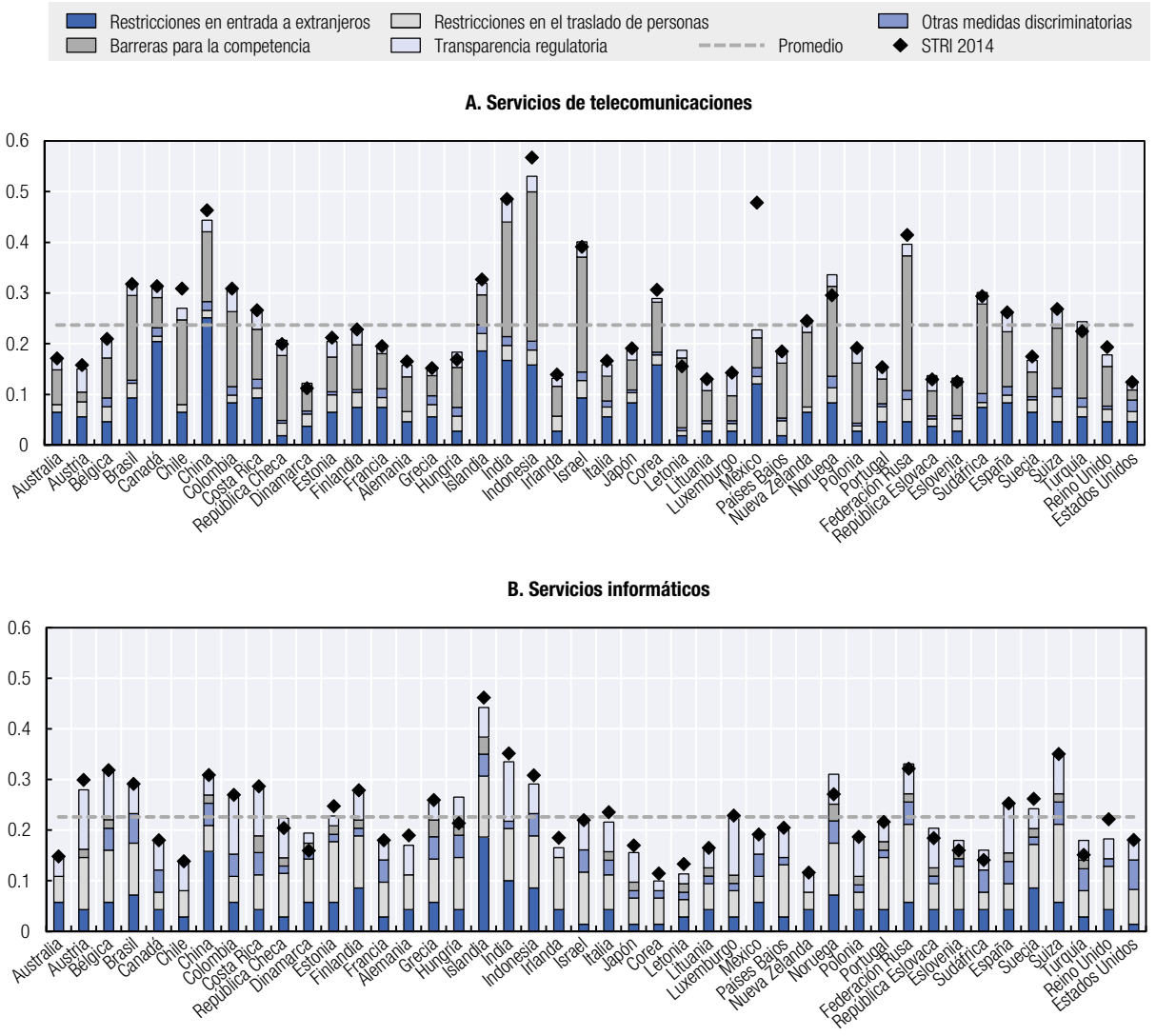
El STRI también facilita el monitoreo de desarrollos de políticas a través del tiempo. Comparado con los resultados de 2014, varias economías han implantado importantes reformas a las políticas. México, por ejemplo, eliminó las restricciones de capital extranjero e implantó la regulación *ex ante* favorable a la competencia.[18] El análisis sugiere una fuerte relación entre las restricciones al comercio de servicios en el sector de las telecomunicaciones y la concentración de la red de telecomunicaciones. Por implicación, más mercados abiertos de telecomunicaciones dan por resultado una manufactura más competitiva (Nordås y Rouzet, 2015; OCDE, 2014c).

Con relación a los servicios informáticos (Figura 5.17, Panel B), las restricciones comerciales más comunes son las que se aplican en toda la economía y afectan el establecimiento de las empresas que brindan servicios informáticos en la economía receptora (por ejemplo, las restricciones en las formas jurídicas, requisitos de residencia para directores y evaluación de inversiones). Si bien los servicios informáticos se pueden comercializar fácilmente a través de las fronteras, las operaciones son frecuentemente respaldadas por visitas in situ a las instalaciones del cliente tanto a través de viajes de negocios para obtener soporte técnico, así como con visitas más largas para trabajar

con los clientes en los diseños personalizados de software u ofrecer capacitación. Las restricciones en el traslado de personas contribuyen considerablemente a las calificaciones del STRI, representando casi el 35% del puntaje total en este sector. Ocho economías en el STRI imponen cuotas en una o más de las tres categorías de personas cubiertas (personas trasladadas dentro de una empresa, proveedores de servicios contractuales y proveedores de servicios independientes), mientras que 37 economías aplican la prueba de necesidades económicas para las estadías con duración de entre 3 a 6 meses. La duración de las estadías también está limitada a menos de 3 años en 34 países.

Figura 5.17. **Índice de Restricciones al Comercio de Servicios de la OCDE, 2016**

1 = más restrictivo



Notas: Los indicadores del Índice de Restricciones al Comercio de Servicios (STRI) toman valores entre 0 y 1, siendo el 1 el más restrictivo. Se calculan en función de la base de datos reguladora del STRI, la cual registra las medidas con base en las naciones más favorecidas. Los acuerdos comerciales preferenciales no se toman en cuenta. Los datos han sido verificados por los países de la OCDE y la Federación Rusa. China = República Popular China.

Fuente: OCDE, *Índice de Restricciones al Comercio de Servicios* (base de datos), *www.OCDE.org/tad/services-trade/services-trade-restrictiveness-index.htm* (consultada en marzo de 2017).

StatLink http://dx.doi.org/10.1787/888933586312

En el período 2014-16, 13 economías redujeron su puntuación (menos restrictiva) y 9 registraron puntuaciones más altas (más restrictivas). Los cambios se explican ampliamente por las reformas que se aplican en toda la economía. Las mejoras en los procedimientos administrativos explican la mayoría de la reducción en las puntuaciones, en tanto que los aumentos se atribuyen en gran medida a condiciones más apremiantes en el traslado de personas.

Notas

1. El volumen, velocidad y variedad se caracterizan como las tres V de "big data". No obstante, estas características están fluyendo continuamente, ya que describen las propiedades técnicas que evolucionan con lo más vanguardista en almacenamiento y procesamiento de datos. Otros han sugerido también una cuarta V, para valor, que se relaciona con los crecientes valores de datos sociales y económicos (OCDE, 2013a).
2. Sin embargo, estas estimaciones no pueden generalizarse por varias razones. Primero, los efectos estimados de la DDI varían por sector y están sujetos a factores complementarios tales como la disponibilidad de habilidades y competencias, y la disponibilidad y calidad (es decir, relevancia y oportunidad) de los datos usados. De manera más importante, estos estudios con frecuencia sufren de sesgos de selección. Por ejemplo, no queda claro si las empresas que adoptan la DDI se vuelven más productivas debido a las DDI, o si eran más productivas desde el principio.
3. Si bien que las empresas de Internet entre las primeras 250 compañías de TIC generaron en promedio más de 1 millón de dólares estadounidenses en ingresos anuales por empleado en 2012 y más de 800,000 dólares estadounidenses en 2013, las otras empresas principales de TIC generaron desde 200,000 dólares estadounidenses (empresas de servicios de tecnología de la información [TI]) hasta 500,000 dólares estadounidenses (empresas de software (OCDE, 2015a).
4. Como explican Mayer-Schönberger y Cukier (2013): "Dataficar un fenómeno es ponerlo en un formato cuantificado para que pueda tabularse y analizarse".
5. Un ejemplo pertinente es Thomson Reuters, que ha transformado una solución interna de gestión de datos en una plataforma de información colaborativa basada en datos abiertos "para mejorar las relaciones con los clientes, la calidad de sus datos y uso de sus productos existentes" (Open Data Institute, 2016). De esta manera, Thomson Reuters ha podido también maximizar el valor de la opción de sus datos y productos relacionados, a pesar de las altas incertidumbres relacionadas con fuentes del valor futuro de los mercados para estos productos. Como explica Dan Meisner, Director de Enterprise Data Services de Thomas Reuters: "los clientes ven un tremendísimo valor en esto, pero comercialmente no es fácil poner un valor" (Open Data Institute, 2016).
6. Ver p. ej., *http://edison-project.eu*.
7. Esto representa un crecimiento interanual anual promedio del 1.7%. Este potencial surge de la suma del valor agregado adicional esperado para la mecánica (23 mil millones de euros a un crecimiento interanual estimado del 2.21%), eléctrica (13 mil millones de euros, +2.21%), automotriz (15 mil millones de euros, +1.53%), química (12 mil millones de euros, +2.21%), agricultura (3 mil millones de euros, 1.17%) y los sectores de TIC (14 mil millones de euros, 1.17%).
8. Esta estimación usa el valor agregado de los datos de la industria provenientes de la Oficina de Análisis Económico de los EE. UU. Es una parte de la base de datos del "PIB por industria": *www.bea.gov/iTabla/iTabla.cfm?ReqID=51&step=1#reqid=51&ste-p=51&isuri=1&5114=a&5102=1*
9. El estudio de la Fort Hays State empleó una herramienta de estimación matemática. Estudió 1,445 campos con un total de 135,755 acres en 3 estados.
10. "La agricultura por contrato puede definirse como una producción agrícola realizada de conformidad con un contrato celebrado entre un comprador y los agricultores, que establece las condiciones para la producción y mercadotecnia de productos agrícolas. Normalmente, el agricultor se compromete a abastecer cantidades convenidas de un producto agrícola específico" (FAO, 2012).
11. Se estima que para 2030, 8 mil millones de personas y hasta 25 mil millones de dispositivos "inteligentes" activos estarán interconectados y entrelazados por una sola red enorme de información, llevando al surgimiento de un "súper organismo "en el que Internet representa el "sistema nervioso digital global" (Radermacher y Beyers, 2007; O'Reilly, 2014).

12. Según Becker (2012) explica: "Las cláusulas de datos rehenes se emplean cuando un contrato entre un proveedor en la nube y el cliente es rescindido incorrectamente por el cliente para permitir que el proveedor en la nube retenga los datos de un cliente hasta que este último haya pagado una cuota de terminación o haya compensado al proveedor en la nube, por los negocios perdidos, a través de penas convencionales. En algunos casos, sin embargo, esta disposición de datos rehenes puede usarse para obtener cuotas adicionales del cliente o para impedir que el cliente se vaya con otro proveedor."

13. En 2008, la OCDE actualizó su clasificación original de 2003 de productos y servicios de TIC, proponiendo que los productos y servicios sean TIC cuando estén principalmente [ ] planeados para cumplir o permitir la función de procesamiento de información y comunicación por medios electrónicos, incluyendo su transmisión y visualización. La clasificación se basa en definiciones del sector de TIC y, por lo tanto, se aplica directamente a las estadísticas oficiales. Las diferencias entre la clasificación de 2008 y la de 2003 se deben principalmente a cambios en la clasificación subyacente de la industria, detallada en la OCDE (2009). Debido a que no se han cambiado muchas bases de datos estadísticos a las clasificaciones más recientes de la industria, la definición de 2003 se sigue usando en ocasiones. Ver UNCTAD (2009) para obtener un análisis.

14. Las economías asociadas de la OCDE incluidas son Brasil, la República Popular China, Colombia, Costa Rica, India, Indonesia, Lituania, la Federación Rusa, Singapur y Sudáfrica.

15. La parte real del valor agregado de los servicios de TIC incluida en las exportaciones podría ser mayor que lo que sugiere la figura. La razón es que todo el valor agregado que generan las empresas internamente se atribuye al principal sector de actividades de la empresa. Por lo tanto, si bien los servicios subcontratados de TIC se ven reflejados en la barra, el mismo tipo de servicios producidos internamente no se refleja. Las diferencias entre países pueden por ende deberse a diferentes grados de subcontratación y podría no reflejar las diferencias reales en el uso de los servicios de TIC.

16. El análisis muestra que un alto porcentaje nacional en el valor agregado refleja, en parte, el tamaño del mercado nacional, la presencia de las restricciones comerciales, la distancia de los polos de actividad económica y la especialización sectorial del país. No necesariamente deberá estar asociada con la competitividad.

17. Las restricciones en el comercio de servicios en sectores específicos que facilitan el comercio en el mundo digital, como en los servicios informáticos y de telecomunicaciones, no solo afectan estos sectores sino también afectan a otros sectores que hacen uso de estos servicios (por ejemplo, restricciones en las transferencias de datos pueden impactar la prestación de servicios financieros).

18. Se pueden encontrar más detalles sobre los resultados del STRI en telecomunicaciones en: *www.oecd.org/tad/services-trade/STRI_telecommunications.pdf*.

Referencias

Agrawal, A. et al. (2015), "Digitization and the contract labour market: A research agenda", Capítulo 8 en: Goldfarb, A., S. Greenstein y C. Tucker (editores), *Economic Analysis of the Digital Economy*, pp. 219-250, *www.nber.org/Capítulos/c12988*.

Agweb (2015), "John Deere to purchase precision planting", *Agweb*, 4 de noviembre, *www.agweb.com/article/john-deere-to-purchase-precision-planting-naa-agwebcom-editors* (consultada el 13 de abril de 2017).

Airbnb (2017), "Airbnb data for OECD study", datos internos, París.

Arntz, M., T. Gregory y U. Zierahn (2016), "The risk of automation for jobs in OECD countries: A comparative analysis", *Documentos de trabajo de la OCDE sobre asuntos sociales, empleo y migración*, Núm. 189, OECD Publishing, París. *http://dx.doi.org/10.1787/5jlz9h56dvq7-en*.

Arthur, l. (2016), "Getting the right team on the field: Creating an advantage by connecting people, equipment, technology, and insights", presentación, John Deere, *https://infoag.org/presentations/2215.pdf*.

Autor, D.H. (2015), "Why are there still so many jobs? The history and future of workplace automation", *Journal of Economic Perspectives*, Vol. 29/3, verano, pp. 3-30, *http://dx.doi.org/10.1257/jep.29.3.3*.

Autor, D.H. (2013), "The 'task approach' to labor markets: An overview", *Journal for Labour Market Research*, Vol. 46/3, pp. 185-199.

Autor, D.H. y D. Dorn (2013), "The growth of low-skill service jobs and the polarization of the U.S. labor market", *American Economic Review*, Vol. 103/5, pp. 1553-1597, *www.jstor.org/sTabla/42920623*.

Autor, D.H., L.F. Katz y M.S. Kearney (2008), "Trends in WS wage inequality: Revising the revisionists", *The Review of Economics and Statistics*, Vol. 90(2), pp. 300-323.

Autor, D.H., L.F. Katz y M.S. Kearney (2006), "The polarization of the U.S. labor market", *American Economic Review*, Vol. 96/2, pp. 189-194, *http://dx.doi.org/10.1257/000282806777212620*.

Bakhshi, H., A. Bravo-Biosca y J. Mateos-Garcia (2014), "Inside the datavores: Estimating the effect of data and online analytics on firm performance", Nesta, *www.nesta.org.uk/sites/default/files/inside_the_datavores_technical_report.pdf* (consultada el 13 de mayo de 2015).

Banham, R. (2014), "Who owns farmers' big data?", ForbesBrandVoice, 8 de julio, *www.forbes.com/sites/emc/2014/07/08/who-owns-farmers-big-data* (consultada el 4 de mayo de 2017).

Barua, A., D. Mani y R. Mukherjee (2013), "Impacts of effective data on business innovation and growth", Capítulo 2 de un estudio de tres partes, Universidad de Texas en Austin (consultada el 20 de mayo de 2015).

Becker, M.B. (2012), "Interoperability case study: Cloud computing", *El Centro Berkman sobre Internet y Sociedad, Publicación de investigación,* Núm. 2012-11, abril, *http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2046987*.

Bessen, J.E. (2015), "How Computer Automation Affects Occupations: Technology, Jobs, and Skills", *Escuela de Derecho de la Univ. de Boston, Documentos de Investigación sobre Derecho y Economía* Núm. 15-49, *http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2690435*.

Big Data Startups (2013), "Walmart is making big data part of its DNA", *www.bigdata-startups.com/BigData-startup/walmart-making-big-data-part-dna* (consultada el 13 de abril de 2017).

BITKOM y Fraunhofer (2014), "Industrie 4.0 — Volkswirtschaftliches Potenzial für Deutschland" [Industrie 4.0 — Potencial macroeconómico para Alemania], *www.bitkom.org/files/documents/Studie_Industrie_4.0.pdf*.

Blanchenay, P. et al. (próximamente), "Cross-country evidence on business dynamics over the last decade: From boom to gloom?", *Documentos de Trabajo sobre Ciencia, Tecnología e Industria de la OCDE*, OECD Publishing, París.

Bloomberg (2015), "The sharing economy", Bloomberg Briefs, June, *https://newsletters.briefs.bloomberg.com/document/4vz1acbgfrxz8uwan9/front* (consultada el 3 de noviembre de 2015).

Brynjolfsson, E. et al. (2008), "Scale without mass: Business process replication and industry dynamics", Escuela de Negocios de Harvard, Gestión de Tecnología y Operaciones, Documento de la Unidad de Investigación Núm. 07-016, *http://ebusiness. mit.edu/research/papers/2008.09_Brynjolfsson_McAfee_Sorell_Zhu_Scale%20Without%20Mass_285.pdf*.

Brynjolfsson, E., l.M. Hitt y H.H. kim (2011), "Strength in numbers: How does data-driven decisionmaking affect firm performance?", Red de Investigación en Ciencias Sociales, *http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1819486*.

Brynjolfsson, E. y A. McAfee (2011), *Carrera contra la máquina: forma en la que la revolución digital está acelerando la innovación, impulsando la productividad y transformando irreversiblemente el empleo y la economía*, Digital Frontier Press, Lexington, Mass.

Burson-Marsteller (2017), "Twiplomacy study 2017", *http://twiplomacy.com/blog/twiplomacy-study-2017* (consultada el 22 de junio de 2017).

Burson-Marsteller (2014), "Twiplomacy study 2014", *http://twiplomacy.com/blog/twiplomacy-study-2014* (consultada el 13 de abril de 2017).

Byrne, D. y C. Corrado (2016), "ICT asset prices: Marshaling evidence into new measures", *Series de Documentos de Trabajo del Programa de la Conferencia del Consejo Económico*, Núm. 16-06.

CB Insights (2015), "Startups valued at more than $1 bn", reportado por *The Economist*, 25 de julio.

CEPS (Centro de Estudios de Políticas Europeas) (2014), "Shaping the integrated infrastructures of cities", presentación en el taller de IEC CEPS sobre "Orchestrating Smart City Efficiency", Centro de Estudios de Políticas Europeas.

CNUCYD (Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo) (2009), "Manual for the production of statistics on the information economy: 2009 revised edition", UNCTAD/SDTE/ECB/2007/2/REV.1, Naciones Unidas, Nueva York y Ginebra: *http://unctad.org/en/docs/sdteecb20072rev1_en.pdf*.

Civity (2014), "Urban mobility in transition?", *asuntos*, Núm. 1, Civity Management Consultants, Berlín.

Coase, R.H. (1960), "The problem of social cost", *The Journal of Law and Economics*, Vol. III, pp. 1-44, *http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/sres.3850090105/abstract*.

Coase, R.H. (1937), "The nature of the firm", *Economica*, New Series, Vol. 4/16 (Nov. 1937), pp. 386-405, *http://dx.doi.org/10.2307/2626876*.

Comstock, J. (2014), "Survey: 32 percent of mobile device owners use fitness apps", mobi health news, 29 January, *www.mobihealthnews.com/29358/survey-32-percent-of-mobile-device-owners-use-fitness-apps* (consultada el 12 de abril de 2017).

Davidson, P. (2012), "3-D printing could remake US manufacturing", *USA Today*, 10 de julio, *http://usatoday30.usatoday.com/money/industries/manufacturing/story/2012-07-10/digital-manufacturing/56135298/1*.

Deloitte (2016), "Economic effects of ridesharing in Australia", Uber y Deloitte Access Economics, *https://www2.deloitte.com/au/en/pages/economics/articles/economic-effects-ridesharing-australia-Uber.html*.

Departamento de Conservación Ambiental de Nueva York (2014), "Climate smart waste management", Departmento de Conservación Ambiental, Estado de Nueva York, *www.dec.ny.gov/energy/57186.html* (consultada el 4 de noviembre de 2014).

DESTATIS (Statistisches Bundesamt) (2015), "Private konsumausgaben – Deutschland" [Gasto de consumo privado – Alemania], página web, *www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/GesellschaftStaat/EinkommenKonsumLebensbedingungen/Konsumausgaben/Tabellen/PrivateKonsumausgaben.html* (consultada el 21 de junio de 2017).

Elliot, S.W. (2014), "Anticipating a luddite revival", *Issues in Science and Technology*, Vol. xxx/3, primavera, *http://issues.org/30-3/stuart* (consultada el 23 de mayo de 2016).

ENoLL (2014), "About ENoLL", página web, *www.openlivinglabs.eu/aboutus*.

EPRI (Instituto de Investigación de Energía Eléctrica) (2011), "Estimating the costs and benefits of the smart grid", Instituto de Investigación de Energía Eléctrica, Palo Alto, California, *https://www.smartgrid.gov/files/Estimating_ Costs_Benefits_Smart_Grid_Preliminary_Estimate_In_201103.pdf*.

Estadísticas de Dinamarca (2015), "Sharing economy: Results 2015", *www.dst.dk* (consultada el 30 de marzo de 2017).

Estadísticas de Canadá (2017), "The sharing economy in Canada", página web, *www.statcan.gc.ca/daily-quotidien/170228/dq170228b-eng.htm* (consultada el 30 de marzo de 2017).

Eunoia (2012), "Urban models for transportation and spatial planning: State-of-the-art and future challenges", Consorcio EUNOIA, *www.nommon-files.es/working_papers/EUNOIA_PositionPaper_Oct2012.pdf*.

Eurobarómetro (2016), "Flash Eurobarometer 438: The use of collaborative platforms", Unión Europea, *https://data.europa.eu/euodp/fr/data/dataset/S2112_438_ENG* (Consultada el 13 de abril de 2017).

e-control (2011), "Next steps for smart grids: Europe's future electricity system will save money and energy", resumen de prensa, *www.e-control.at/documents/20903/-/-/633895a3-d5d0-4866-865c-26b785bd1d0d* (consultada el 29 de agosto de 2017). Portal de Datos Europeos (2017), "Datasets", *www.europeandataportal.eu/data/dataset?groups=regions-and-cities* (consultado el 20 de junio de 2017).

FAO (Organización para la Alimentación y la Agricultura) (2012), "Guiding Principles for Responsible Contract Farming Operations", Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, Roma, *www.fao.org/docrep/016/i2858e/i2858e.pdf*.

Federación Estadounidense de la Oficina de Agricultura (sin fecha), "Privacy and security principles for farm data", *www.fb.org/issues/technology/data-privacy/privacy-and-security-principles-for-farm-data* (consultada el 21 de junio de 2017).

Fortune (2015), "The unicorn list", Fortune.com, *http://fortune.com/unicorns* (consultada el 3 de noviembre de 2015).

Freelancer (2017), "2016 annual report", *www.freelancer.com/investor* (consultada el 23 de junio de 2017).

Freelancer (2016a), "Freelancer limited – FY 2015 full year results presentation", *https://www.freelancer.com/files/download/27609216/FLN%20FY15%20Results%20Presentation.pdf*.

Freelancer (2016b), "Freelancer data for OECD study", datos internos.

Frey, C.B. y M.A. Osborne (2013), "The future of employment: How susceptible are jobs to computerisation?", *OMS Working Papers*, Programa de Oxford Martin sobre el impacto de la tecnología del futuro, *www.oxfordmartin.ox.ac.uk/downloads/academic/The_Future_of_Employment.pdf*.

Frischmann, B.M. (2014), "Human-focused turing tests: A framework for judging nudging and techno-social engineering of human beings", *Cardozo Legal Studies Research Papers*, Núm. 441, *http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2499760*.

Goos, G. et al. (2011), *El futuro de Internet*, Springer, Berlín, Heidelberg, pp. 431-447, *www.springer.com/la/book/9783642208973#aboutBook*.

Gordon, R.J. (2016), *El ascenso y la caída del crecimiento estadounidense: el nivel de vida de los EE. UU. desde la Guerra Civil*, Princeton Press, Princeton, Nueva Jersey.

Gordon, R.J. (2012), "Is U.S. economic growth over? Faltering innovation confronts the six headwinds", *Perspectiva de la política del CEPR*, Núm. 63, *www.cepr.org/sites/default/files/policy_insights/PolicyInsight63.pdf*.

Hall, J. y A. Krueger (2015), "An analysis of the labor market for Uber's driver-partners in the United States", Documentos de trabajo, Universidad de Princeton Sección de Relaciones Industriales, Núm. 587, *http://dataspace.princeton.edu/jspui/handle/88435/dsp010z708z67d* (consultada el 3 de noviembre de 2015).

Heinen, S. et al. (2011), "Impact of smart grid technologies on peak load to 2050", *Documentos Sobre Energía de la Egencia Internacional de Energía*, Núm. 2011/11, OECD Publishing, París, *http://dx.doi.org/10.1787/5kg5dlknt48s-en*.

Huws, u. y S. Joyce (2016), "Size of the UK's 'gig economy'", Encuesta sobre trabajo de colaboración abierta, febrero, *www.feps-europe.eu/assets/a82bcd12-fb97-43a6-9346-24242695a183/crowd-workingsurveypdf.pdf*.

Hynninen, S.-M., J. Ojala y J. Pehkonen (2013), "Technological change and wage premiums: Historical evidence from linked employer-employee data", *Labour Economics*, Vol. 24/C, pp. 1-11, *https://doi.org/10.1016/j.labeco.2013.05.006*.

Ifop (2016), "Enquête auprès des partenaires chauffeurs actifs sur Uber", Ifop y Uber, *www.ifop.com/?option=com_publication&type=poll&id=3277* (consultada el 22 de febrero de 2016).

IMS Institute for Healthcare Informatics (2015), "IMS Health Study: Patient Options Expand as Mobile Healthcare Apps Address Wellness and Chronic Disease Treatment Needs", *www.imshealth.com/en/about-us/news/ims-health-study:-patient-options-expand-as-mobile-healthcare-apps-address-wellness-and-chronic-disease-treatment-needs* (consultada el 17 de agosto de 2017).

Intuit (2015), "Intuit forecast: 7.6 million people in on-demand economy by 2020", BusinessWire, *www.businesswire.com/news/home/20150813005317/en* (consultada el 3 de noviembre de 2015).

ITF (International Transport Forum) (2017), "Managing the Transition to Driverless Road Freight Transport", International Transport Forum (Foro Internacional de Transporte), *https://www.itf-oecd.org/managing-transition-driverless-road-freight-transport*.

ITF (2014), "Urban mobility: System upgrade", International Transport Forum (Foro Internacional de Transporte) y Corporate Partnership Board (Consejo de Alianza Corporativa), *www.itf-oecd.org/sites/default/files/docs/15cpb_self-drivingcars.pdf*.

Jackson, k. (1993), "The world's first motel rests upon its memories", *Seattle Times*, 25 de abril, *http://community.seattletimes.nwsource.com/archive/?date=19930425&slug=1697701*.

Jahangir Mohammed, J. (2014), "Surprise: Agriculture is doing more with IoT innovation than most other industries", Venturebeat, 7 de diciembre, *http://venturebeat.com/2014/12/07/surprise-agriculture-is-doing-more-with-iot-innovation-than-most-other-industries* (consultada el 13 de abril de 2017).

Jasperneite, J. (2012), "Was hinter Begriffen wie Industrie 4.0 steckt" [El significado de ideas tales como Industrie 4.0], computer-automation.de, 19 de diciembre, *www.computer-automation.de/steuerungsebene/steuern-regeln/artikel/93559/0* (consultada el 13 de abril de 2017).

Jin, Y. y M. Wegener (2013), "Beyond equilibrium", *Medio ambiente y planeación B: planeación y diseño*, Vol. 40/6, pp. 951-954, *http://dx.doi.org/10.1068/b4006ge*.

John Deere (2017), "AutoTrac Vision", www.deere.com/en_US/products/equipment/ag_*management_solutions/guidance/auto-trac-vision/auto-trac-vision.page* (consultada el 17 de marzo de 2017).

John Deere (2016), "John Deere – Committed to those linked to the land: investor presentation", pp. 11-12, *www.deere.com/en_US/docs/Corporate/investor_relations/pdf/presentationswebcasts/strategy_presentation-rev.pdf*.

John Deere (2015), "The payoff from precision agriculture", John Deere, 7 de agosto, *https://johndeerejournal.com/2015/08/the-payoff-from-precision-agriculture* (consultada el 3 de octubre de 2016).

JPMorgan Chase & Co. Institute (2016), "Paychecks, paydays, and the online platform economy", JPMorgan Chase & Co., *www.jpmorganchase.com/corporate/institute/document/jpmc-institute-volatility-2-report.pdf*.

Katz, l.F. y A.B. Krueger (2016), "The rise and nature of alternative work arrangements in the United States, 1995-2015", *Documentos de Trabajo de la Oficina Nacional de Investigación Económica*, Núm. 22,667, *http://dx.doi.org/10.3386/w22667*.

Kitchin, R. (2014), "The real-time city? Big data and smart urbanism", *GeoJournal*, Núm. 79/1, pp. 1-14, *http://dx.doi.org/10.1007/s10708-013-9516-8*.

Kleiner Perkins (2017), "Internet trends 2017", presentación de Mary Meeker, 31 de mayo, *www.kpcb.com/internet-trends* (consultada el 28 de agosto de 2017).

KPCB (2015), "Internet trends", presentación de Mary Meeker, 27 de mayo, *www.kpcb.com/blog/2015-internet-trends* (consultada el 28 de agosto de 2017).

KTH (2010), "Congestion charges which save lives", página web, *www.kth.se/en/forskning/sarskilda-forsknings-satsningar/sra/trenop/trangselskatten-som-raddar-liv-1.51816* (consultada el 4 de noviembre de 2014).

Landier, A., D. Szomoru y D. Thesmar (2016), "Working in the on-demand economy: An analysis of Uber driver-partners in France", Publicación en blog de Uber, *https://drive.google.com/a/Uber.com/file/d/0B1s08BdVqCgrZWZrQnVWNUFPNFE/view?pref=2&%20pli=1* (consultada el 9 de marzo de 2016).

Marcolin, L., S. Miroudot y M. Squicciarini (2016), "Routine jobs, employment and technological innovation in global value chains", *Documentos de trabajo de la OCDE sobre asuntos sociales, empleo y migración*, Núm. 2016/01, OECD Publishing, París, *http://dx.doi.org/10.1787/5jm5dcz2d26j-en*.

Manyika, J. et al. (2011), "Big data: The next frontier for innovation, competition and productivity", Mckinsey & Company, *www.mckinsey.com/business-functions/digital-mckinsey/our-insights/big-data-the-next-frontier-for-innovation* (consultada el 19 de septiembre de 2014).

Mayer-Schönberger, V. y K. Cukier (2013), *Big Data: una revolución que transformará la forma en que vivimos, trabajamos y pensamos*, John Murray, Londres.

Mazzolari, F. y G. Ragusa (2013), "Spillovers from high-skill consumption to low-skill labor markets", *Review of Economics and Statistics*, Vol. 95/1, pp. 74-86, *http://dx.doi.org/10.1162/REST_a_00234*.

MBO (2015), "Independent workers and the on-demand economy", MBO Partners, Herndon, Virginia, *http://info.mbopartners.com/rs/mbo/images/On-Demand-Economy-2014.pdf* (consultada el 3 de noviembre de 2015).

McCracken, H. (2014), "How Gmail happened: The inside story of its launch 10 years ago", *Time Magazine*, 1 de abril, *http://time.com/43263/gmail-10th-anniversary/*.

Mckinsey Global Institute (2013), "Disruptive technologies: Advances that will transform life, business, and the global economy", Mckinsey & Company, *www.mckinsey.com/business-functions/digitalmckinsey/our-insights/disruptive-technologies*.

Michaels, G., A. Natrajz y J. Van Reenen (2014), "Has ICT polarized skill demand? Evidence from eleven countries over 25 years", *Review of Economics and Statistics*, Vol. 96/1, pp. 60-77, *http://dx.doi.org/10.1162/REST_a_00366*.

Microsoft Ventures (2017), "Microsoft Ventures locations", página web, *www.microsoftventures.com* (consultada el 29 de agosto de 2017).

Mordor Intelligence (2016), "Global precision farming market: By technology, application and geography market shares, forecasts and trends (2015-2020)", marzo, *www.mordorintelligence.com/industry-reports/precision-farming-market?gclid=Cj0KEQjw7LS6BRDo2Iz23au25OQBEiQAQa6hwK_VYHWSIw7Z_WCx8TEd8lUOfqO3T5xJnApB-f49fokaAh_28P8HAQ* (consultada el 13 de abril de 2017).

Moretti, E. (2012), *La nueva geografía de los trabajos*, Mariner Books, Houghton Mifflin Harcourt, Boston, Nueva York.

Nordås, H.K. y D. Rouzet (2015), "The impact of services trade restrictiveness on trade flows: First estimates", *Documentos de política comercial de la OCDE*, Núm. 178, OECD Publishing, París, *http://dx.doi.org/10.1787/5js6ds9b6kjb-en*.

Noyes, k. (2014), "Cropping up on every farm: Big data technology", *Fortune*, 30 de mayo, *http://fortune.com/2014/05/30/cropping-up-on-every-farm-big-data-technology* (consultada el 13 de abril de 2017).

OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos) (próximamente), "Digital trade: Developing a framework for analysis", *Documentos de política comercial de la OCDE*, OECD Publishing, París.

OCDE (2009), "Information economy product definitions based on the Central Product Classification (Version 2)", OCDE, París, *www.OCDE.org/science/sci-tech/42978297.pdf*.

OCDE (2012a), "ICT applications for the smart grid: Opportunities and policy implications", *Documentos de economía digital de la OCDE*, Núm. 190, OECD Publishing, París, *http://dx.doi.org/10.1787/5k9h2q8v9bln-en*.

OCDE (2012b), *Revisiones territoriales de la OCDE: el área metropolitana de tres estados de Chicago, Estados Unidos 2012*, OECD Publishing, Paris, *http://dx.doi.org/10.1787/9789264170315-en*.

OCDE (2013a), *Apoyo a la inversión en capital de conocimiento, crecimiento e innovación*, OECD Publishing, París, *http://dx.doi.org/10.1787/9789264193307-en*.

OCDE (2013b), *Directrices de la OCDE que rigen la protección de la privacidad y de los flujos transfronterizos de datos personales*, OCDE, París, *www.OCDE.org/sti/ieconomy/OCDEguidelinesontheprotectionofprivacyandtransborderflowsofpersonaldata.htm*.

OCDE (2014a), *Sinopsis del espíritu emprendedor 2014*, OECD Publishing, París, *http://dx.doi.org/10.1787/entrepreneur_aag-2014-en*.

OCDE (2014b), *Recomendación del Consejo sobre Estrategias de Gobierno Digital*, OCDE, París, *www.OCDE.org/gov/digital-government/Recommendation-digital-government-strategies.pdf*.

OCDE (2014c), "Services Trade Restrictiveness Index: Policy brief", OCDE, París, *www.OCDE.org/tad/services-trade/STRI%20Policy%20Brief_ENG.pdf*.

OCDE (2015a), Innovación impulsada por datos: big data para el crecimiento y el bienestar, OECD Publishing, París, *http://dx.doi.org/10.1787/9789264229358-en*.

OCDE (2015b), "Making open science a reality", *Documentos de política de la OCDE sobre ciencia, tecnología e industria*, Núm. 25, OECD Publishing, París, *http://dx.doi.org/10.1787/5jrs2f963zs1-en*.

OCDE (2015c), *Sinopsis de gobierno 2015*, OECD Publishing, París, *http://dx.doi.org/10.1787/gov_glance-2015-en*.

OCDE (2015d), "The future of productivity", Nota sobre política, OCDE, París, *www.OCDE.org/eco/growth/The-future-of-productivity-policy-note-July-2015.pdf*.

OCDE (2015e), "OCDE Better life Index: Housing", Índice de una vida mejor de la OCDE, *www.OCDEbetterlifeindex.org/ßtopics/housing* (consultado el 3 de noviembre de 2015).

OCDE (2016a), "Stimulating digital innovation for growth and inclusiveness: The role of policies for the successful diffusion of ICT", *Documentos de economía digital de la OCDE*, Núm. 256, OECD Publishing, París, *http://dx.doi.org/10.1787/5jlwqvhg3l31-en*.

OCDE (2016b), *Sinopsis del espíritu emprendedor 2016*, OECD Publishing, París, *http://dx.doi.org/10.1787/entrepreneur_aag-2016-en*.

OCDE (2016c), "New forms of work in the digital economy", *Documentos de economía digital de la OCDE*, Núm. 260, OECD Publishing, París, *http://dx.doi.org/10.1787/5jlwnklt820x-en*.

OCDE (2016d), "Research ethics and new forms of data for social and economic research", *Documentos de política de la OCDE sobre ciencia, tecnología e industria*, Núm. 34, OECD Publishing, París, *http://dx.doi.org/10.1787/5jln7vnpxs32-en*.

OCDE (2016e), "ICTs and jobs: Complements or substitutes?", *Documentos de economía digital de la OCDE*, Núm. 259, OECD Publishing, París, *http://dx.doi.org/10.1787/5jlwnklzplhg-en*.

OCDE (2016f), "New skills for the digital economy", *Documentos de economía digital de la OCDE*, No. 258, OECD Publishing, París, *http://dx.doi.org/10.1787/5jlwnkm2fc9x-en*.

OCDE (2016g), "Using foreign factors to enhance domestic export performance: A focus on Southeast Asia", *Documentos de política comercial de la OCDE*, Núm. 191, OECD Publishing, París, *http://dx.doi.org/10.1787/5jlpq82v1jxw-en*.

OCDE (2017a), *La próxima revolución de la producción: implicaciones para los gobiernos y las empresas*, OECD Publishing, París, *http://dx.doi.org/10.1787/9789264271036-en*.

OCDE (2017b), *Nuevas tecnologías de salud: gestión de acceso, valor y sostenibilidad*, OECD Publishing, París, *http://dx.doi.org/10.1787/9789264266438-en*.

OCDE (2017c), *Sinopsis de gobierno 2017*, OECD Publishing, París, *http://dx.doi.org/10.1787/gov_glance-2017-en*.

OCDE y el BID (Banco Interamericano de Desarrollo) (2016), *Políticas de banda ancha para Latinoamérica y el Caribe: un juego de herramientas para la economía digital*, OECD Publishing, París, *http://dx.doi.org/10.1787/9789264251823-en*.

OCDE y el Banco Mundial (2015), "Inclusive global value chains: Policy options in trade and complementary areas for GVC integration by small and medium enterprises and low-income developing countries", OECD and World Bank Group Publishing, Washington, DC.

OMS (Organización Mundial de la Salud) (2016), *Atlas de perfiles de países de salud electrónica: el uso de salud electrónica en apoyo de la cobertura sanitaria universal: con base en los resultados de la tercera encuesta mundial sobre salud electrónica 2015*, Organización Mundial de la Salud, Ginebra, *http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/204523/1/9789241565219_eng.pdf?ua=1* (consultada el 12 de abril de 2017).

Open Cities (2013), "WP4 — Open data", página web, *http://opencities.net/node/68* (consultada el 19 de septiembre de 2014).

Open Data Institute (2016), "Open enterprise: How three big businesses create value with open innovation", Libro Blanco del *ODI*, Núm. 5, *https://theodi.org/open-enterprise-big-business*.

Open Knowledge Foundation (2017), "US City Open Data Census", página web, *http://us-city.census.okfn.org* (consultada el 20 de junio de 2017).

O'Reilly, T. (2014), "IoTH: The Internet of things and humans", O'Reilly Radar, *http://radar.oreilly.com/2014/04/ioth-the-internet-of-things-and-humans.html* (consultada el 21 de abril de2017).

Parmar, R. et al. (2014), "The new patterns of innovation", *Harvard Business Review*, enero-febrero, *https://hbr.org/2014/01/the-new-patterns-of-innovation* (consultada el 15 de marzo de 2017).

Pentland, A. (2014), *Física social: forma en que se difunden las buenas ideas: las enseñanzas de una nueva ciencia*, Penguin Press, Reino Unido.

Radermacher, F.J. y B. Beyers (2007), *Welt mit Zukunft – Überleben im 21. Jahrhundert* [El mundo con un futuro — Sobreviviendo en el siglo 21], Murmann Verlag, Hamburg (2a. edición de *Welt mit Zukunft – Die Ökosoziale Perspektive*, 2001).

research2guidance (2014), "Fourth annual study on mHealth app publishing", research2guidance, *http://research2guidance.com/r2g/mHealth-App-Developer-Economics-2014.pdf*.

RFS (Request for Startup) (2015), "2015 1099 Economy Workforce Report", RFS website, *https://gumroad.com/l/rfsreport* (consultada el 29 de agosto de 2017).

Schaffers, H. et al. (2011), "Smart cities and the future Internet: Towards cooperation frameworks for open innovation", en: Goos, G. et al. (2011), *El futuro de Internet*, Springer, Berlín, Heidelberg pp. 431-447, *www.springer.com/la/book/9783642208973#aboutBook*.

Schimmelpfennig, D. y R. Ebel (2016), "Sequential adoption and cost savings from precision agriculture", *Journal of Agricultural and Resource Economics*, Vol. 41/1, pp. 97-115, *http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2714959*.

Sensus (2012), "Water 20/20", Sensus, *https://fr.slideshare.net/SensusItalia/sensus-water-2020* (consultada el 29 de agosto de 2017).

Serras, J. et al. (2014), "Urban planning and big data: Taking luTi models to the next level?", página web, Nordregio, *www.nordregio.se/en/Metameny/Nordregio-News/2014/Planning-Tools-for-Urban-Sustainability/Reflection* (consultada el 19 de septiembre de 2014).

Singh, k. et al. (2016), "Developing a framework for evaluating the patient engagement, quality, and safety of mobile health applications", *Resumen de problemas*, El fondo de los bienes comunes, *www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26934758* (consultada el 12 de abril de 2017).

Smith, A. (2016), "Shared, collaborative and on demand: The new digital economy", Centro de investigaciones Pew, 19 de mayo, *www.pewinternet.org/2016/05/19/the-new-digital-economy* (consultada el 23 de mayo de 2016).

Spiezia, V. (2011), "Are ICT users more innovative?: An analysis of ICT-enabled innovation in OECD firms", Publicación de la *OCDE: estudios económicos*, Vol. 2011/1, OECD Publishing, París, *http://dx.doi.org/10.1787/eco_studies-2011-5kg2d2hkn6vg*.

Startupbootcamp (2014), "Startupbootcamp Accelerator Programs", página web, *www.startupbootcamp.org/accelerator.html* (consultada el 19 de septiembre de 2014).

Tambe, P. (2014), "Big data investment, skills, and firm value", *Management Science*, *http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2294077* (consultada el 13 de abril de 2017).

TfL (Transport for London) (2011), "London's intelligent traffic system", presentación del director de estrategia, transporte terrestre, Transport for London (Transporte para Londres), Londres, *www.impacts.org/euroconference/barcelona2011/Presentations/11_Keith_Gardner_presentation_Barcelona_v2.pdf*.

The Economist (2014), "Tech Startups: A Cambrian moment", *The Economist*, 18 de enero, *https://www.economist.com/news/special-report/21593580-cheap-and-ubiquitous-building-blocks-digital-products-and-services-have-caused* (consultada el 30 de agosto de 2017).

Uber (2016a), "New survey: Drivers choose Uber for its flexibility and convenience", Sala de prensa de Uber, 7 de diciembre, *https://newsroom.Uber.com/driver-partner-survey* (consultada el 8 de marzo de 2016).

Uber (2016b), "An open letter to the mayor on congestion in London", Sala de prensa de Uber, *https://newsroom.Uber.com/uk/open-letter* (consultada el 8 de marzo de 2016).

UCCD (Centro Urbano de Computación y Datos) (2012), "LakeSim: A prototype workflow framework for coupling urban design and computational modeling tools", Sitio web del Centro Urbano de Computación y Datos, *www.urbanccd.org/research-tools/* (consultada el 29 de agosto de 2017).

UK Department for Business Innovation and Skills (Departamento de Innovación y Habilidades Empresariales del Reino Unido) (2013), "The smart city market: Opportunities for the UK", *Documento de Investigación Bis*, Núm. 136, Departamento de Innovación y Habilidades Empresariales, Londres *https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/249423/bis-13-1217-smart-city-mar-ket-opportunties-uk.pdf*.

UNDESA (Departamento de Asuntos Económicos y Sociales de Naciones Unidas) (2017), *Perspectivas de la población mundial: la revisión de 2015*, Edición en DVD, Departamento de Asuntos Económicos y Sociales de Naciones Unidas, División de Población, Nueva York.

Uni Europa (2016), "Size of Sweden's 'gig economy' revealed for the first time: Around 700,000 crowd workers in Sweden", sitio web de UniEuropa, *www.uni-europa.org/wp-content/uploads/2016/03/crowd-working-survey-swedenpdf.pdf*.

Universidad de Columbia (2011), "One million community health workers", Informe del Grupo de Trabajo Técnico, The Earth Institute, Universidad de Columbia, *www.millenniumvillages.org/uploads/ReportPaper/1mCHW_TechnicalTaskForceReport.pdf*.

Upwork (2015), "Online work report 2014", página web, *http://elance-odesk.com/online-work-report-global* (consultada el 3 de noviembre de 2015).

Van Reenen, J. (2011), "Wage inequality, technology and trade: 21st century evidence", *Labour Economics*, Vol. 18/6, pp. 730-741, *https://doi.org/10.1016/j.labeco.2011.05.006*.

Capítulo 6

Riesgo Digital y Confianza

La confianza sustenta la mayoría de las relaciones y transacciones digitales, y depende de la percepción y la gestión del riesgo. Este Capítulo examina las preocupaciones sobre la confianza; en particular, lo relacionado con la privacidad y riesgos de seguridad digital, como barreras para la adopción de las tecnologías digitales, revisa las tendencias en seguridad digital e incidentes de privacidad y fraude en línea, y expone cómo se construye la confianza en la economía digital, incluyendo la protección a los consumidores. Las políticas y regulaciones dirigidas a mejorar la confianza en la economía digital se exponen en el Capítulo 2.

Los datos estadísticos de Israel los suministran las autoridades israelíes correspondientes bajo la responsabilidad de estas mismas. El uso de dichos datos por parte de la OCDE se realiza sin perjuicio de la situación de los Altos del Golán, Jerusalén Este y los asentamientos israelíes en Cisjordania, en los términos del derecho internacional.

Introducción

Una mayor conectividad y más actividades económicas intensivas de datos —en particular aquellas que dependen de grandes corrientes de datos ("big data"), el uso difundido de la conectividad móvil, y el uso emergente de Internet para conectar computadoras y dispositivos habilitados por sensores (el Internet de las Cosas (IoT)— tienen el potencial de promover la innovación de productos, procesos, servicios y mercados para ayudar a afrontar los retos sociales y económicos generalizados. Estos desarrollos han estado acompañados por un cambio en la escala y alcance de varios riesgos, relacionados especialmente con la seguridad digital y privacidad, con impactos significativos potenciales en las actividades sociales y económicas. Más aún, conforme surgen nuevos modelos de negocios para aprovechar nuevas oportunidades, podría resultar difícil para los consumidores navegar a través de la complejidad resultante del mercado de comercio electrónico en evolución. Esta combinación enfatiza la necesidad de un desarrollo en las políticas y prácticas para construir y mantener la confianza.

Aunque son difíciles de medir, los incidentes de seguridad digital parecen ir en aumento en términos de sofisticación, frecuencia y magnitud de influencia. Estos incidentes pueden afectar la reputación de una organización, sus finanzas e incluso sus activos físicos, disminuyendo su competitividad, capacidad para innovar y posición en el mercado. Las personas pueden sufrir daños económicos tangibles e incluso daños físicos, así como daños intangibles como lo es el daño a su reputación o sufrir la intrusión en sus vidas privadas. Además, los incidentes de seguridad digital pueden imponer costos importantes en la economía en general, incluyendo la erosión de la confianza, no sólo en las organizaciones afectadas sino en todos los sectores. En mayo de 2017, las computadoras en más de 150 países se infectaron con el programa dañino ransomware WannaCry (es decir, un software malicioso que bloqueó el acceso a los datos de las víctimas hasta que se pagó el rescate). Esto perturbó de manera importante las operaciones comerciales en todas las organizaciones del mundo como en el Servicio Nacional de Salud (NHS) del Reino Unido, Telefónica, gestionada en España, FedEx, gestionada en EE. UU. y Deutsche Bahn, gestionada en Alemania (BBC, 2017; Wong y Solon, 2017). Las compañías manufactureras como Nissan Motor y Renault incluso dejaron de producir temporalmente en varios sitios de producción (Sharman, 2017).

La creciente conectividad de actividades intensivas de datos añade niveles de complejidad, volatilidad y dependencia en las infraestructuras y procesos existentes. En particular, la extensión del alcance geográfico de los servicios digitales y su creciente interconexión más allá de un solo control jurisdiccional y organizacional está retando a los marcos actuales de gestión de empresas y gobiernos. Si bien estos servicios digitales forman parte de redes de infraestructura críticas, existe un creciente riesgo de haber fallas sistémicas que se acumulan y afectan a la sociedad en múltiples formas. El resultado es que el riesgo en la economía digital es un tema transfronterizo, transectorial y de múltiples partes actoras. Lo que sucede en una empresa pequeña puede afectar a una empresa grande y a todos los demás actores dentro de una cadena de valor; lo que hace un actor (individual o

en grupo) puede afectar a muchos otros. Habiendo dicho esto, las organizaciones, ya sea que estén funcionando en el sector público o privado, se están indudablemente beneficiando de una mayor interconectividad —impulsando la innovación, la eficiencia y el rendimiento. El ecosistema de la cadena de valor también puede usarse para atender el riesgo de seguridad digital, por ejemplo, requiriendo cierto nivel de gestión de riesgos de seguridad a lo largo de la cadena de suministro.

La confianza es esencial en situaciones donde existe incertidumbre e interdependencia (Mayer, Davis y Schoorman, 1995), y el ambiente digital ciertamente encapsula esos dos factores. Sin embargo, mientras las tecnologías digitales están evolucionando rápidamente, las políticas y prácticas resultantes relacionadas con la confianza también asumen con frecuencia un mundo estático. Los responsables de la creación de políticas percibieron el IoT, big data y la inteligencia artificial (IA) en 2016 como los desafíos más grandes para garantizar la configuración de políticas benéficas (ver Capítulo 2). A las tasas de crecimiento actuales, se ha estimado que para 2020 habrá 50 mil millones de "cosas" conectadas a Internet (OCDE, 2016a). Por ejemplo, las empresas como Amazon, Apple y Google ya han hecho grandes avances para permitir los servicios habilitados para IA como la interacción entre máquinas y humanos por medio de la palabra hablada, mientras que Facebook lanzó un esfuerzo de IA, "DeepText", para entender los patrones de conversación e intereses de los usuarios individuales.

Las posibles ventajas de estos desarrollos tecnológicos son significativas, pero también añaden nuevos riesgos que podrían erosionar la confianza en las nuevas tecnologías y la economía digital en general. La evidencia revisada en este capítulo sugiere que los usuarios (incluyendo las personas y las empresas, y en particular empresas pequeñas y medianas (las PyME) están desestabilizándose más y más por los riesgos que pueden enfrentar dentro de este nuevo ambiente digital. Una encuesta de 2014 realizada por el Centro para la Innovación en Gobernabilidad Internacional (CIGI) e Ipsos a los usuarios de Internet en 24 países sobre seguridad y confianza en Internet, sugiere que el 64% de los que respondieron están más preocupados por la privacidad a diferencia de cuánto se preocuparon por esto el año anterior. Quizá más impactante es la falta de confianza sobre lo que pueden tener bajo control en su información personal.

Este capítulo revisa los desarrollos relacionados con los riesgos digitales y la confianza con un enfoque en lo siguiente: 1) seguridad digital; 2) privacidad; y 3) problemas en la protección al consumidor. Los riesgos digitales a los que se enfrentan las empresas con respecto a la protección de sus propiedades intelectuales o demás riesgos empresariales como el riesgo de monopolios comerciales y otros riesgos empresariales relacionados con inversiones en tecnología de la información y las comunicaciones (TIC) están fuera del alcance de este capítulo. El capítulo se estructura de la siguiente manera:

- La primera sección muestra que las preocupaciones de confianza, y en particular los riesgos de seguridad digital y de privacidad, con frecuencia son una barrera para adoptar tecnologías digitales y otras aplicaciones incluyendo, de forma enunciativa mas no limitativa, servicios de cómputo en la nube, comercio electrónico y administración digital, tanto para personas (incluyendo consumidores) como para empresas (especialmente las PyME).
- La segunda sección entonces revisa las tendencias en los incidentes de privacidad y seguridad digital, así como el fraude en línea y sus efectos sociales y económicos. Al hacer esto, esta sección expone en qué medida las preocupaciones en la confianza destacadas en la sección anterior pueden justificarse.

- La tercera sección analiza las tendencias sobre la forma en la que la confianza en la economía digital se construye y refuerza desde la perspectiva de las personas (incluyendo a los consumidores) y las empresas. Estos medios varían desde las revisiones transparentes en línea para los consumidores, hasta las prácticas de gestión de riesgos en las empresas. Esta sección no expone el papel de las políticas públicas para mejorar la confianza en la economía digital, lo cual se expone en el Capítulo 2.

Los hallazgos clave de este capítulo incluyen que, con la intensidad creciente del uso de TIC, las empresas y las personas están enfrentándose a más riesgos de privacidad y seguridad digital. Las PyME, en particular, necesitan introducir o mejorar las prácticas sobre la gestión de riesgos en la seguridad digital. Mientras tanto, las preocupaciones de los consumidores sobre la privacidad, además de sus preocupaciones sobre fraude en línea, mecanismos de redireccionamiento, y calidad de productos en línea, que podría limitar la confianza y lentificar el crecimiento del comercio electrónico entre empresa-consumidor (B2C). Generalmente, las preocupaciones sobre privacidad y seguridad digital están inhibiendo la adopción de TIC y oportunidades de negocios. Finalmente, los mercados de plataformas emergentes de pares traen nuevos problemas de confianza, pero también nuevas oportunidades para atenderlos.

El papel de los riesgos digitales y la confianza en la adopción de tecnologías y aplicaciones digitales

Las mejoras continuas al acceso que tiene el consumidor y las empresas al Internet de banda ancha, particularmente a través de dispositivos móviles y aplicaciones, han abierto nuevas oportunidades. Por ejemplo, ha habido un aumento significativo en el uso de servicios de cómputo en la nube entre los usuarios de Internet (Capítulo 4). El porcentaje de personas que usan los servicios de administración electrónica (es decir, visitas o interacción con autoridades públicas en línea) también ha aumentado en años recientes. Y el comercio electrónico ha crecido continuamente con el uso de Internet (OCDE, 2014) y a un paso más rápido que todas las ventas al menudeo (Recuadro 6.1).

No obstante, todavía existen enormes variaciones en el uso de tecnologías digitales entre las personas y las empresas, y en todos los países, especialmente cuando se involucran más plataformas avanzadas (ver el Capítulo 4; OCDE, 2016b). La mayoría de las personas y empresas todavía usan tecnologías digitales para aplicaciones más básicas, como la recuperación de información a través de sitios web y la lectura de correos electrónicos. La adopción del comercio electrónico, por ejemplo, permanece por debajo de su potencial, aunque está avanzando a un ritmo significativamente más rápido que las ventas minoristas en general. El porcentaje de ventas de comercio electrónico representa solo el 18% del total de la facturación promedio en los países que las reportan, y hasta el 90% del valor del comercio electrónico proviene de transacciones empresa-empresa sobre aplicaciones de intercambio de datos electrónicos (Capítulo 4).[1] Además, solo el 57% de los usuarios de Internet en los países de la OCDE ha reportado el uso de Internet para ordenar productos en línea y el 22% vender productos en línea, comparado con un promedio del 90% de usuarios de Internet que reportan que usan los correos electrónicos, y alrededor del 80% que usan Internet para obtener información sobre productos y servicios.[2] Al mismo tiempo, mientras más del 90% de empresas están conectadas al Internet y casi el 80% tiene un sitio web, solo el 40% usa tecnologías digitales para comprar productos e incluso menos (20%) vende productos en línea.

El comercio electrónico no es la excepción. La adopción de otras tecnologías digitales y aplicaciones sigue siendo particularmente baja, especialmente entre las personas y las PyME. Por ejemplo, la adopción de servicios de administración electrónica varía significativamente en todos los países. Y aún más importante, el porcentaje de personas que presentan formatos electrónicos (en vez de solo descargar información del sector público) sigue particularmente bajo (con solo 35% de los usuarios de Internet de la OCDE que realizaron esta actividad en 2016). Al mismo tiempo, muchas empresas, y en particular las PyME, siguen aún retrasados en la adopción de tecnologías y aplicaciones digitales más avanzadas como el cómputo en la nube, gestión de cadenas de suministro, planeación de recursos empresariales e identificación de radio frecuencias. Por ejemplo, sólo el 20% de las empresas había adoptado el cómputo en la nube en 2016 y menos del 10% la analítica de big data, a pesar de su potencial para impulsar la productividad (ver el Capítulo 4).

Existe una fuerte evidencia que muestra que los usuarios de Internet (incluyendo las personas y empresas, en especial las PyME) están cada vez más preocupados por los riesgos digitales y de que esas preocupaciones pueden haberse convertido en una barrera importante para la adopción de tecnologías y aplicaciones digitales. Una encuesta realizada en 2014 por CIGI e Ipsos sobre los usuarios de Internet en 24 países en relación con la seguridad y confianza en Internet, sugiere que el 64% de las personas que respondieron están más preocupadas por la privacidad que lo que estuvieron hace un año. En una encuesta especial de 2014 realizada por Eurobarómetro sobre seguridad digital, los consumidores en línea de la Unión Europea (EU) reportaron que sus dos principales preocupaciones eran el mal uso de los datos personales y la seguridad de pagos en línea (EC, 2015b). El nivel de preocupación en ambas áreas ha aumentado desde 2013, siendo que el temor al mal uso de datos personales había aumentado del 37% al 43%, y las preocupaciones sobre seguridad del 35% al 42%.

Recuadro 6.1. **Tendencias del comercio electrónico de empresa a consumidor**

Se espera que de 2013 a 2018 el porcentaje de la región de Asia y Oceanía en el comercio electrónico global de empresa a consumidor (B2C) aumente del 28% al 37%, y la República Popular China (en adelante, “China”) ya haya surgido como el mayor mercado global de comercio electrónico B2C. La penetración de la tarjeta de crédito es un factor importante que facilita el comercio electrónico, especialmente en los países en desarrollo y entre las generaciones más jóvenes (UNCTAD, 2015; 2016). En términos más generales, la innovación en el mercado del comercio electrónico ofrece a los consumidores un mejor acceso a una mayor variedad de productos y servicios a precios competitivos, un acceso más amplio a productos tangibles y de contenido digital, mecanismos de pago más seguros y fáciles de usar, y un número creciente de plataformas que facilitan las transacciones de consumidor a consumidor.

En los países de la OCDE, el comercio electrónico B2C ha crecido continuamente y a un ritmo más rápido que las ventas minoristas totales. Las cifras recientes en los Estados Unidos muestran un aumento anual del 15.8% para el comercio electrónico en comparación con el crecimiento en las ventas minoristas totales del 2.3%. Las ventas de comercio electrónico ahora representan el 8.1% de las ventas minoristas totales en los Estados Unidos (Departamento de Comercio de EE. UU., 2016); y aproximadamente ocho de cada diez personas en los Estados Unidos son compradores en línea y el 15% compra en línea semanalmente (Smith and Anderson, 2016). En la Unión Europea (UE), el porcentaje de

Recuadro 6.1. **Tendencias del comercio electrónico de empresa a consumidor** (Cont.)

personas que ordenó productos o servicios en línea aumentó del 30% en 2007 al 53% en 2015, superando los objetivos propios de la Unión Europea (CE, 2015a). Las razones más frecuentes para comprar en línea se relacionan a conveniencia, precio y elección según el Cuadro de Indicadores de la UE de 2015. Alrededor del 49% de los consumidores encuestados señaló la ventaja de poder comprar en cualquier momento, mientras que el 42% notó el ahorro de tiempo comprando en línea. En términos de precio, el 49% mencionó encontrar productos menos costosos en línea, mientras que el 37% citó la facilidad de comparar precios en línea. Las ventajas relacionadas con la elección cubrieron tanto la gama general de productos y servicios disponibles, como el hecho de que algunos productos solo están disponibles en línea. Otras razones identificadas en la encuesta se refieren a información como la capacidad de encontrar comentarios de los consumidores (21%), la posibilidad de comparar productos fácilmente (20%), la facilidad de encontrar más información en línea (18%) y la posibilidad de entrega en un lugar conveniente (24%). En términos de compras transfronterizas, parece que las razones principales que impulsan las compras en línea se relacionan con la calidad y la elección (Comisión Europea, 2015a).

Algunos datos proporcionados por la Administración de Comercio Internacional de los EE. UU. muestran las diferencias regionales en las tendencias del comercio electrónico. De acuerdo con la investigación de Morgan Stanley, el 41% de los compradores en línea en los Estados Unidos compra en línea debido a los precios más bajos, mientras que el 49% en todo el mundo lo hace por la misma razón. Otro ejemplo es la facilidad para comparar precios: el 25% citó este motivo en los Estados Unidos, mientras que el 32% lo hizo de manera global. Si bien un número similar de personas en economías emergentes, Europa, América y Asia-Pacífico compraron productos transfronterizos debido a la falta de disponibilidad a nivel nacional (74%, 74% y 72%, respectivamente), existen grandes disparidades cuando se trata de buscar productos de mayor calidad en el exterior (49% en las economías emergentes, 8% en Europa y 15% en América y Asia-Pacífico) (Administración de Comercio Internacional de los EE. UU., 2016).

Los tipos de productos y servicios que los consumidores adquieren en línea son cada vez más variados. En Australia, los sectores industriales más comunes para las compras en línea fueron: productos electrónicos/eléctricos; prendas de vestir, calzado, cosméticos y otros productos personales; cupones de regalo, servicios de viaje y entretenimiento (Gobierno de Australia, 2016). En la Unión Europea, la ropa y los artículos deportivos (60% en total y 67% para el grupo de 16-24 años de edad) son el tipo más popular de productos y servicios que se compra en línea, seguido de viajes y alojamiento de vacaciones (52%); artículos para el hogar (41%); boletos para eventos (37%); y libros, revistas y periódicos (33%). Un buen porcentaje del grupo de 16-24 años también compró software de juegos, otro software y actualizaciones (26%) y material de aprendizaje electrónico (8%) (CE, 2015a), lo que sugiere que el comercio electrónico ahora abarca productos de contenido digital.

La baja adopción de algunas tecnologías y aplicaciones digitales no solo se puede explicar por la falta de confianza. Hay una serie de otros factores, entre los que se ha identificado la brecha educativa como el más importante (OCDE, 2014; 2016c). Si bien los usuarios con estudios superiores realizan en promedio más de siete actividades en línea

diferentes, aquellos con máximo un nivel de educación secundaria, realizan menos de cinco (OCDE, 2014). De manera similar, para las empresas, la falta de habilidades en el mercado laboral es una de las principales barreras para la adopción de tecnologías digitales (OCDE, 2016c). Sin embargo, es notable que las aplicaciones para las cuales la adopción es lenta sean, en gran medida, aquellas que están asociadas con riesgos más altos para personas o empresas, o para ambas. Estas aplicaciones generalmente implican la recopilación y el procesamiento extenso de datos personales, incluidos los datos financieros (por ejemplo, el comercio electrónico), o son aplicaciones que pueden conducir a un mayor grado de dependencias (por ejemplo, el cómputo en la nube).

Las siguientes secciones presentan evidencia disponible que muestra hasta qué punto la falta de confianza, y en particular las preocupaciones de privacidad y seguridad, son una fuente importante de preocupación y, por lo tanto, barreras potenciales para la adopción de tecnologías digitales tanto para personas como para empresas.

Las preocupaciones de seguridad y privacidad digital pueden evitar que los consumidores participen en transacciones en línea

Los riesgos digitales y la falta de confianza a menudo se indican como las razones más comunes por las que las personas (consumidores) con acceso a Internet no utilizan algunas tecnologías y aplicaciones digitales, y por no participar en transacciones en línea. Las preocupaciones incluyen el creciente riesgo de fraude en línea y el uso indebido de datos personales, así como la creciente complejidad de las transacciones en línea y los términos y condiciones relacionados. Esto se ve agravado por las incertidumbres sobre los mecanismos de reparación disponibles en caso de un problema con una compra en línea. Las siguientes secciones analizan estos problemas a más detalle.

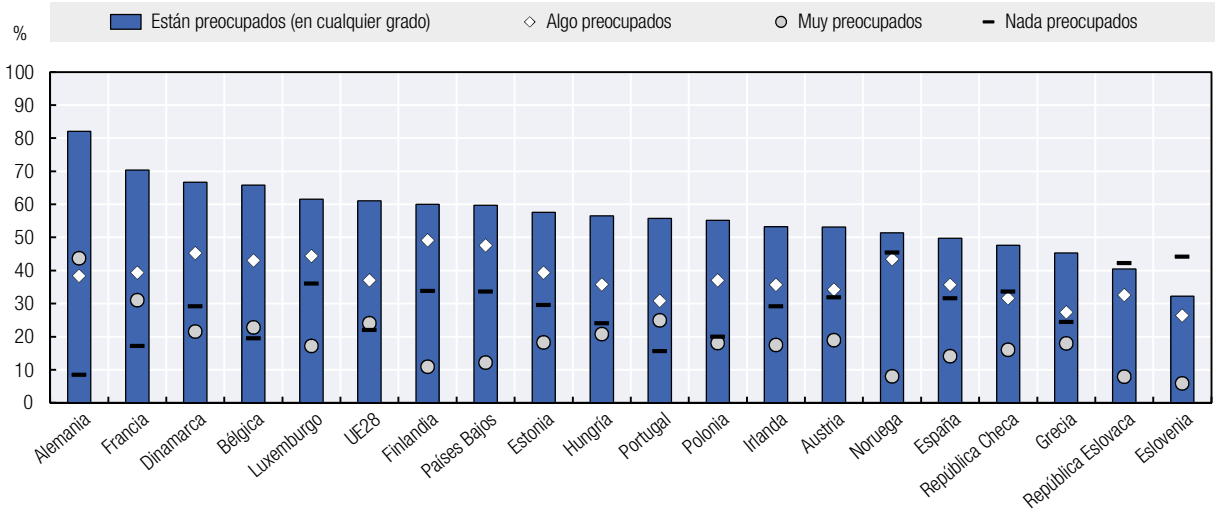
Las personas están cada vez más preocupadas por la seguridad y la privacidad digitales, pero existen variaciones significativas entre los países, así como entre las tecnologías y aplicaciones digitales

La seguridad y privacidad digitales se encuentran entre los problemas más desafiantes planteados por los servicios digitales, incluido el comercio electrónico. Las personas perciben la seguridad digital como un problema importante, en particular cuando existen riesgos significativos de filtraciones de datos personales y robo de identidad. Por lo tanto, las preocupaciones se relacionan con la gran cantidad de datos personales que generan las actividades en línea, lo que, si bien permite a las organizaciones esbozar perfiles enriquecidos sobre individuos, también trae riesgos tanto para los individuos como para la organización. Según las encuestas especiales del Eurobarómetro (CE, 2015c, 2013), por ejemplo, cuando se utiliza Internet para banca en línea o compras, la preocupación más común es sobre "alguien que toma datos personales o hace uso indebido de ellos" (mencionado por el 43% de los usuarios de Internet en la Unión Europea en comparación con el 37% hace un año), antes de la "seguridad de los pagos en línea" (42% en comparación con 35% hace un año). Esto está en consonancia con la observación de que alrededor del 70% de los usuarios de Internet en Europa, siguen preocupados porque los sitios web no mantienen segura su información personal en línea. Dicho esto, las preocupaciones de seguridad de las personas no se limitan a la confidencialidad de sus datos personales. Muchos también están preocupados por la disponibilidad de servicios digitales. Por ejemplo, en 2014, alrededor de la mitad de los usuarios de Internet europeos estaban preocupados por no poder acceder a los servicios en línea debido a incidentes de seguridad digital (en comparación con alrededor del 37% un año antes).

Las preocupaciones sobre el uso indebido de los datos personales van más allá de la seguridad (por ejemplo, las filtraciones de datos personales) e incluyen las preocupaciones más notables sobre la pérdida de control sobre los datos personales. De acuerdo con una encuesta efectuada en el 2014 por el Centro de Investigaciones Pew, por ejemplo, el 91% de los estadounidenses encuestados están de acuerdo en que los consumidores han perdido el control de su información y datos personales (Madden, 2014). El porcentaje de personas que "está de acuerdo" o "muy de acuerdo" en que se ha vuelto muy difícil eliminar información inexacta sobre ellos en línea es tan alto como el 88%. Se estima que el porcentaje de usuarios de sitios de redes sociales en los Estados Unidos preocupados por el acceso de terceros por parte de empresas y gobiernos es del 80% y del 70%, respectivamente. Dicho esto, el 55% "está de acuerdo" o "totalmente de acuerdo" con la afirmación: "estoy dispuesto a compartir cierta información sobre mí con las empresas para utilizar los servicios en línea de forma gratuita" (Madden, 2014). Del mismo modo, en la Unión Europea, "dos tercios de los encuestados (67%) están preocupados por no tener control completo sobre la información que brindan en línea". (CE, 2015b) Más de la mitad (56%) dice que es muy importante que las herramientas para monitorear sus actividades en línea solo se usen con su permiso. Mientras tanto, "aproximadamente siete de cada diez personas están preocupadas porque su información se usa para un propósito diferente al que se recabó". En toda la Unión Europea en 2016, más del 60% de todas las personas estaba preocupada por el hecho de que sus actividades en línea fueran registradas para proporcionarles anuncios personalizados (Figura 6.1). En Alemania, Francia y Dinamarca, el porcentaje fue incluso mucho mayor, con 82%, 70% y 68%, respectivamente.

Figura 6.1. **Preocupaciones sobre las actividades en línea que se registran para proporcionar publicidad personalizada, 2016**

Como porcentaje de personas



Fuente: Eurostat, *Economía y sociedad digitales* (base de datos), *http://ec.europa.eu/eurostat/web/digital-economy-and-society/data/comprehensivedatabase* (consultada en marzo de 2017).

StatLink http://dx.doi.org/10.1787/888933586331

Las preocupaciones sobre la confianza podrían incitar a los consumidores a cambiar su comportamiento en línea, con posibles efectos negativos en la adopción de servicios digitales

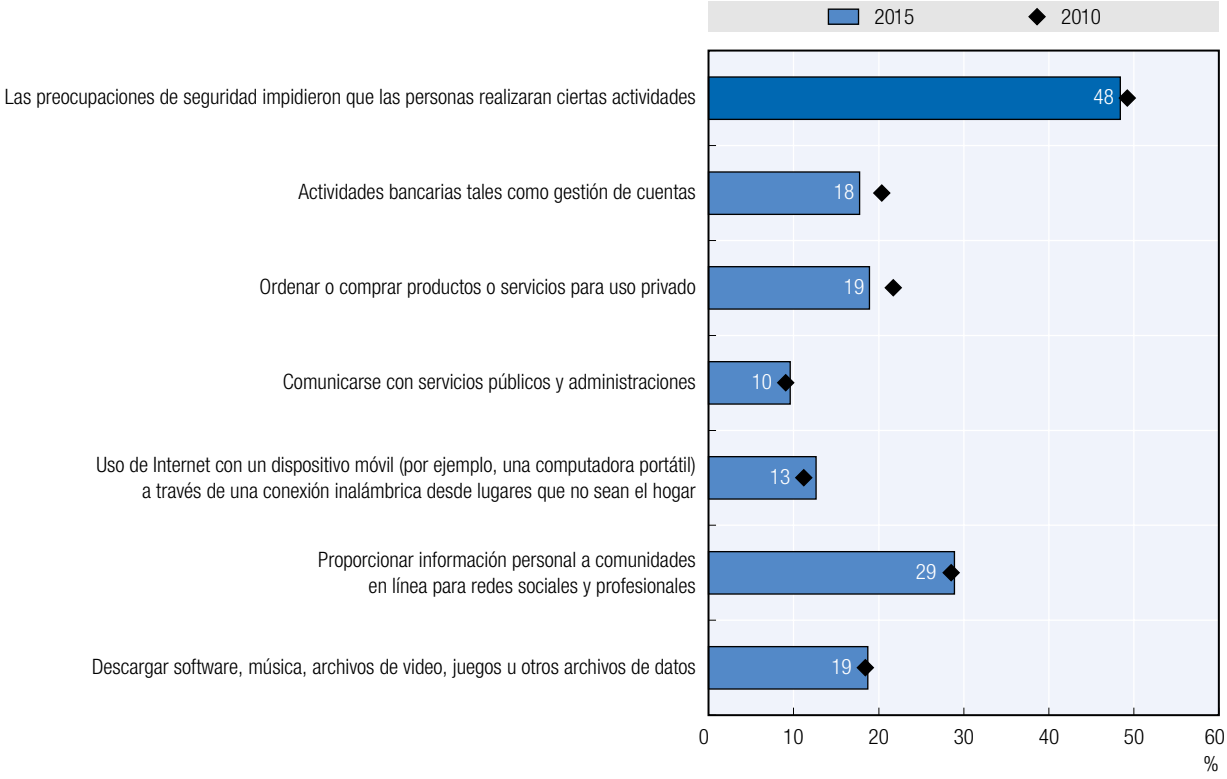
Las preocupaciones de privacidad y seguridad han llevado a los usuarios de Internet a ser más reacios a proporcionar datos personales y, en algunos casos, incluso a utilizar servicios digitales. Hoy, por ejemplo, el 34% de los usuarios de Internet en la Unión Europea dicen que es menos probable que proporcionen información personal en los sitios web. Seis de cada diez encuestados ya han cambiado la configuración de privacidad en su navegador de Internet (en comparación con tres de cada diez en 2013, véase OCDE, 2014). Más de un tercio (37%) usan software que los protege de ver anuncios en línea y más de una cuarta parte (27%) usa software que impide que se monitoreen sus actividades en línea. En general, el 65% de los encuestados han emprendido al menos una de estas acciones. Las personas también son más exigentes con respecto al nivel de seguridad de los servicios digitales que utilizan. Una encuesta entre personas de la UE muestra que "más de siete de cada diez (72%) dicen que es muy importante que se garantice la confidencialidad de sus correos electrónicos y mensajes instantáneos en línea", y "casi dos tercios de los encuestados (65%) están totalmente de acuerdo en que deberían poder cifrar sus mensajes y llamadas, para que solo los pueda leer el destinatario" (CE, 2016b). El comportamiento cambiante es confirmado por una encuesta reciente de 24,000 usuarios en 24 países en 2014 encargada por el CIGI, que revela que solo el 17% de los usuarios dijeron que no habían cambiado su comportamiento en línea en los últimos años. El resto expresó una variedad de cambios de comportamiento desde el uso de Internet con menos frecuencia (11%) hasta hacer menos compras y transacciones financieras en línea (ambas alrededor del 25%). Si bien la creciente incidencia de filtraciones de datos en los medios puede verse como un factor determinante, algunos señalan que "algunos usuarios pueden estar preocupados por otros factores, incluyendo la vigilancia generalizada o la forma en que las empresas recopilan y usan sus datos" (Internet Society, 2016).

A medida que las personas se preocupan más por la privacidad y la seguridad, algunos han comenzado a evitar el uso de servicios digitales. El cambio de comportamiento de los consumidores debido a preocupaciones de seguridad y privacidad digitales podría afectar negativamente el comercio electrónico B2C. La evidencia confirma que muchos consumidores siguen siendo reacios a comprar en línea debido a preocupaciones de seguridad y privacidad (OCDE, 2014). Sin embargo, hay una considerable variación en las razones exactas, incluso cuando solo se observan problemas de confianza. Algunos citan los temores sobre el mal uso de los datos personales y la seguridad de los pagos en línea y, en muchos casos, el robo de identidad es una fuente importante de preocupación. Entre los usuarios europeos de Internet, por ejemplo, casi la mitad se abstuvo de ciertas actividades en línea en 2015 debido a preocupaciones de seguridad (Figura 6.2). Las actividades más frecuentes estuvieron relacionadas con el riesgo de uso indebido de datos personales y pérdidas económicas, por ejemplo, a través del robo de identidad. Incluyeron (en orden de importancia): proporcionar información personal a comunidades en línea para redes sociales y profesionales (casi el 30% de los usuarios de Internet), banca electrónica y comercio electrónico (ambos alrededor del 20% de los usuarios de Internet).[3] Cuando también se tienen en cuenta las preocupaciones de privacidad, el porcentaje es mayor. En 2015, una cuarta parte de los usuarios de Internet en la UE mencionaron preocupaciones sobre privacidad y seguridad como la razón principal para no comprar en línea. Casi el 15% de todas las personas en la Unión Europea no utilizaron el cómputo en la nube debido a preocupaciones de privacidad o seguridad en 2014

(Figura 6.3). En Austria, Francia, Alemania, Luxemburgo, Países Bajos, Noruega, Eslovenia y Suiza, el porcentaje es de hasta 20% o 25%. En Estados Unidos, la encuesta de hogares en línea de la Oficina del Censo de EE. UU. en 2015, informó que el 63% de los hogares en línea estaban preocupados por el robo de identidad y el 35% se abstuvo de realizar transacciones financieras en línea durante el año anterior a la encuesta. Del mismo modo, del 45% de los hogares en línea preocupados por el fraude bancario o de tarjetas de crédito, el 33% se negó a comprar productos o servicios a través de Internet (NTIA, 2016); esto es el equivalente al 15% de los hogares en línea. La alta variación en las percepciones de los riesgos de seguridad y privacidad entre países con grados comparables de aplicación de la ley y conocimientos tecnológicos sugiere que las actitudes culturales hacia las transacciones en línea juegan un papel importante.

Figura 6.2. **Las preocupaciones de seguridad impidieron a los usuarios de Internet realizar ciertas actividades**

Como porcentaje de personas que usaron Internet en el último año



Fuente: Eurostat, *Economía y sociedad digitales* (base de datos), *http://ec.europa.eu/eurostat/web/digital-economy-and-society/data/comprehensive-database* (consultada en marzo de 2017).

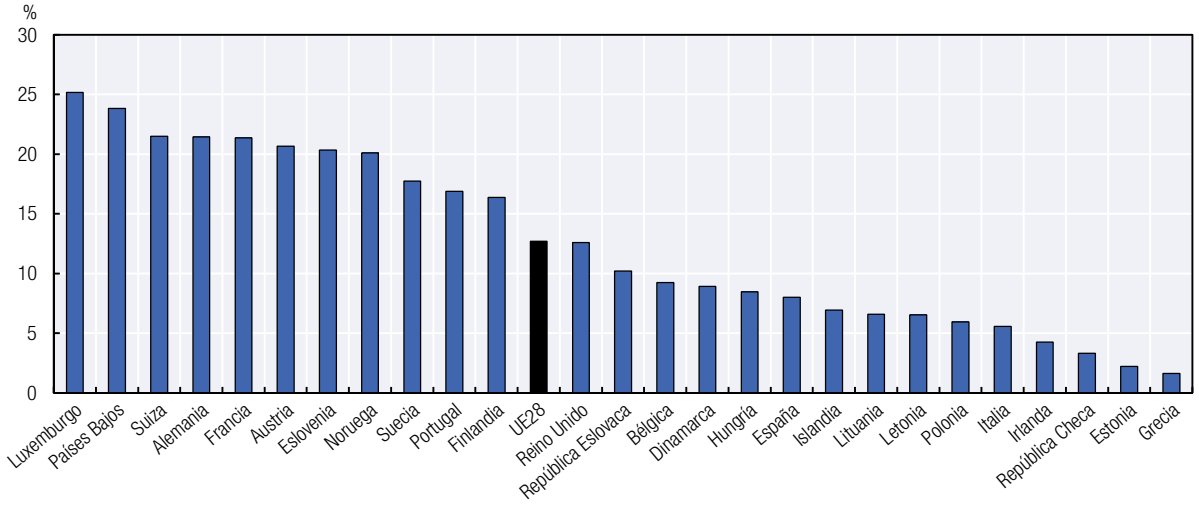
StatLink http://dx.doi.org/10.1787/888933586350

Sin embargo, la falta de confianza hacia las empresas de Internet y los servicios digitales no siempre se traduce en una barrera para la adopción de servicios digitales. Aunque la mayoría de las personas pueden sentirse incómodas con las compañías de Internet que utilizan información sobre su actividad en línea para personalizar anuncios o les preocupa el registro de sus actividades a través de tarjetas de pago y teléfonos móviles, la gran mayoría de las personas puede aceptarlo. En la Unión Europea, por ejemplo, más de la mitad de

las personas están preocupadas por su privacidad, sin embargo, "una gran mayoría de las personas (71%) aún dicen que proporcionar información personal es una parte cada vez mayor de la vida moderna y aceptan que no existe alternativa distinta de proporcionarla si desean obtener productos de servicios" (CE, 2015b). Mientras tanto, la encuesta también revela que "más de seis de cada diez encuestados dicen que no confían en compañías de telefonía fija o móvil, y proveedores de servicios de Internet (ISP) (62%) o negocios en línea (63%)". Sin embargo, el porcentaje de hogares europeos sin acceso a Internet que cita preocupaciones de privacidad o seguridad como la principal razón para no tener conexión a Internet es bajo, aunque aumentó del 5% en 2008 al 9% en 2016. [4] Al mismo tiempo, en los Estados Unidos, donde el porcentaje de hogares que indican preocupaciones de privacidad y seguridad como motivo principal para no tener conexión a Internet en el hogar también aumentó (1 punto porcentual en comparación con 2009), aunque desde un nivel aún más bajo (1.4% de todos hogares) en 2015. Un porcentaje creciente de personas que no usan Internet debido a preocupaciones de privacidad y seguridad también se puede observar en Brasil, donde hasta el 12% de los hogares sin conexión a Internet citan preocupaciones de privacidad y seguridad como una razón.[5]

Figura 6.3. **Las preocupaciones de seguridad y privacidad impidieron que las personas usaran el cómputo en la nube, 2014**

Como porcentaje de personas



Fuente: Eurostat, *Economía y sociedad digitales* (base de datos), *http://ec.europa.eu/eurostat/web/digital-economy-and-society/data/comprehensivedatabase* (consultada en marzo de 2017).

StatLink http://dx.doi.org/10.1787/888933586369

Las incertidumbres sobre los mecanismos de reparación y la calidad de los productos vendidos en línea también podrían ralentizar el crecimiento del comercio electrónico de empresas a consumidores

Con la creciente complejidad del entorno en línea y el surgimiento de nuevos modelos empresariales de comercio electrónico, los consumidores se enfrentan ahora con más desafíos y oportunidades. En su trabajo conducente a las revisiones de 2016 de la *Recomendación del Consejo de la OCDE sobre Protección al Consumidor en Comercio Electrónico* (OCDE, 2016d), el Comité de Política del Consumidor identificó una serie de desarrollos

clave en el comercio electrónico que presentan desafíos para los consumidores. Estos desarrollos incluyeron el crecimiento de mecanismos de pago no tradicionales, tales como facturas de teléfonos móviles o tarjetas prepagas; nuevos tipos de productos de contenido digital, como aplicaciones móviles (apps) o libros electrónicos; y nuevos tipos de modelos empresariales en línea, como los relacionados con las transacciones de consumidor a consumidor o de pares facilitados por plataformas en línea y los que implican productos y servicios "gratuitos" proporcionados a cambio de los datos personales de los consumidores.

La propensión de los consumidores a participar en transacciones nacionales o transfronterizas en línea puede verse facilitada o inhibida no solo por los beneficios y riesgos percibidos del comercio electrónico, sino también por la conciencia del consumidor de los derechos clave de los consumidores en línea y la capacidad de buscar reparación si se violan estos derechos. Cuando se preguntó a los consumidores australianos si creen que tienen los mismos derechos al comprar en línea que en una tienda física, más de un tercio de los encuestados informaron que no creían que tuvieran los mismos derechos en línea o no estaban seguros de la situación. En términos de problemas reales experimentados por los consumidores australianos, el 23% estaban relacionados con las compras en línea (Gobierno de Australia, 2016). Algunos estudios sugieren que el conocimiento de los derechos del consumidor aumenta con la edad: por ejemplo, los consumidores italianos mayores de 54 años son más conscientes de sus derechos, y están más comprometidos y capacitados que los consumidores de 15-24 años (CE, 2016a). Los consumidores de la UE han expresado sus preocupaciones más allá de la protección de datos y la seguridad, con alrededor de un cuarto informando inquietudes sobre la violación de los derechos del consumidor relacionados con la reparación de problemas con los productos. Además, el 19% de los consumidores de la UE encuestados expresaron su preocupación por la posibilidad de comprar productos inseguros o falsificados (CE, 2015a).

Las agencias de aplicación de la protección al consumidor son una fuente clave de información sobre los problemas que enfrentan los consumidores en línea. Estas agencias trabajan juntas a través de la Red Internacional de Protección al Consumidor y Aplicación de la Ley (ICPEN), que cuenta con miembros de más de 60 países. En 2015, los miembros de la ICPEN reconocieron las divulgaciones de información engañosas e inadecuadas relacionadas con la información de precios como un problema clave para los consumidores en línea. Como parte de un "barrido" coordinado internacionalmente de las prácticas de fijación de precios en línea en viajes y turismo, los miembros de la ICPEN identificaron conductas confusas o engañosas como la "fijación de precios por goteo", que dieron como resultado la divulgación retrasada de precios finales, tarifas y términos y condiciones para los consumidores, precios de referencia falsos y reclamaciones de los mejores precios, descuentos inexistentes y propuestas en función del tiempo, y la falta de información de cancelaciones y reembolsos.

Otro elemento que afecta la confianza del consumidor en un contexto global es la gama de productos inseguros que están disponibles en el comercio electrónico, como lo revela un barrido en línea de productos de la OCDE coordinado por la Comisión Australiana de Competencia y Consumidor en abril de 2015. Durante el barrido, las autoridades de seguridad de los productos en 25 países inspeccionaron 3 categorías de productos que habían sido identificados en su país como: 1) productos prohibidos y retirados del mercado; 2) productos con etiquetado inadecuado del producto y advertencias de seguridad; y 3) productos que no cumplieron con las normas de seguridad voluntarias u obligatorias (OCDE, 2016e).

De los casi 700 productos inspeccionados con el fin de detectar productos prohibidos o retirados, el 68% estuvieron disponibles para su venta en línea. De los 880 productos que se inspeccionaron para detectar advertencias de seguridad y etiquetado inadecuados, el 57% no contaba con información de etiquetado adecuada en los sitios web correspondientes, y el 22% presentaba información de etiquetado incompleta. Además, una pequeña mayoría de los 136 productos inspeccionados con el fin de detectar productos que no cumplían con las normas de seguridad voluntarias y obligatorias, no cumplían con tales estándares. Un desafío clave sugerido por el barrido es el porcentaje de productos inseguros que se compraron en línea desde el exterior, con productos prohibidos en un país debido a preocupaciones de seguridad accesibles para compradores de otro país sin conocimiento de la prohibición. Otro ejemplo son las etiquetas y advertencias en un idioma extranjero o productos que no cumplen con las normas de seguridad voluntarias y obligatorias, y que son más frecuentes en un contexto transfronterizo (OCDE, 2016e).

Las oportunidades de negocio perdidas por las preocupaciones de riesgo de seguridad digital siguen siendo significativas

Las encuestas actuales sobre la difusión de herramientas y actividades de TIC en las empresas indican que las empresas, y en particular las PyME, no aprovechan al máximo las oportunidades comerciales que ofrece el entorno en línea. Las razones citadas para no utilizar las tecnologías digitales en todo su potencial incluyen cuestiones técnicas, como la reorganización de procesos y sistemas comerciales; habilidades, incluida la falta de conocimiento o capacidad especializada; y cada vez más, problemas de confianza. Las PyME en particular, que representan con mucho la mayor parte de todas las empresas en los países de la OCDE, aún no tienen plena confianza en las soluciones digitales que se ofrecen. El potencial de pérdida de la confianza del consumidor, el daño a la reputación, los impactos negativos en los ingresos, etc., de un incidente de seguridad digital son las principales razones de estas preocupaciones. Las siguientes secciones analizan con más detalle los principales problemas de confianza relacionados con las preocupaciones de seguridad digital debido al uso mejorado de los servicios digitales externos.

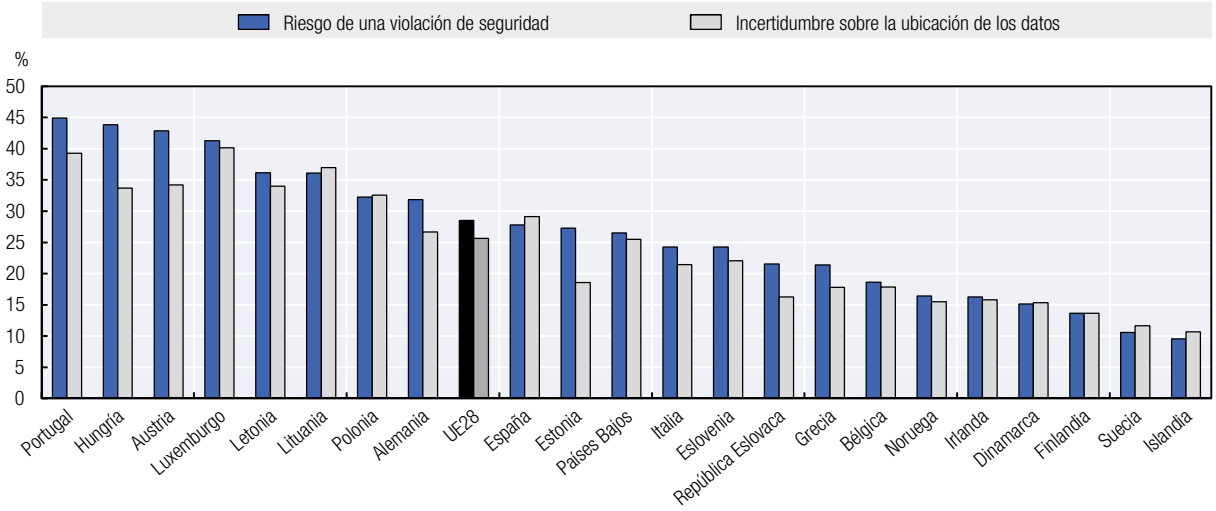
El riesgo de seguridad digital se ha convertido en una preocupación para las organizaciones de todo tipo

Las empresas reconocen que las tecnologías digitales son clave para una mayor productividad, pero la mayoría expresa preocupaciones significativas sobre el riesgo de seguridad digital, lo que hace que la adopción sea un desafío. Las preocupaciones de seguridad digital varían según el tamaño de la empresa y el país, y dependerán de las tecnologías y aplicaciones digitales, mientras que las más avanzadas generan mayores preocupaciones. La adopción del comercio electrónico, por ejemplo, y en particular el comercio electrónico móvil, se mantiene por debajo de su potencial, y las preocupaciones de seguridad son frecuentemente citadas como un impedimento por una parte significativa de las empresas. Según los datos de Eurostat, por ejemplo, más de un tercio de todas las empresas afirmaron que los riesgos relacionados con la seguridad impidieron o limitaron el uso de Internet móvil en 2013, y casi un tercio de estas empresas afirmaron que se necesitaba una conexión móvil a Internet para su operación comercial. En Finlandia, Francia y Luxemburgo, más del 50% de las empresas no utilizan Internet móvil en todo su potencial debido a problemas de seguridad, aunque, como en el caso de Finlandia, más de un tercio de todas las empresas necesitarían una conexión móvil para su operación comercial.

Es aún más evidente en el caso del cómputo en la nube, que los problemas de confianza se han convertido en una barrera para la adopción. En el área de la OCDE, solo el 20% de las empresas habían utilizado el cómputo en la nube en 2014; las PyME eran más reacias que las grandes (40% de las empresas con 250 empleados o más, en comparación con el 20% de las empresas con 10 a 49 empleados). En algunos países, la brecha entre las empresas grandes y pequeñas es grande. En el Reino Unido, por ejemplo, el 21% de todas las empresas más pequeñas (de 10 a 49 empleados) utilizan servicios de cómputo en la nube en comparación con el 54% de todas las empresas más grandes. Se puede observar una brecha similar en otros países (ver Capítulo 4). El riesgo de violación de la seguridad se percibe como una barrera importante para la adopción del cómputo en la nube por parte de las empresas. Casi el 30% de todas las empresas de la Unión Europea no utilizan la nube debido a problemas de seguridad. El porcentaje oscila entre casi el 45% en Austria, Hungría, Luxemburgo y Portugal, al 10% y el 15% en los países nórdicos (Dinamarca, Finlandia, Islandia, Irlanda, Noruega y Suecia), que también son países donde las tasas adopción de cómputo en la nube por parte de las empresas es la más alta entre los países de la OCDE (Figura 6.4).

Figura 6.4. **Motivos por los cuales las empresas no usan el cómputo en la nube, 2014**

Como porcentaje de todas las empresas



Fuente: Eurostat, *Economía y sociedad digitales* (base de datos), *http://ec.europa.eu/eurostat/web/digital-economy-and-society/data/comprehensivedatabase* (consultada en marzo de 2017).

StatLink http://dx.doi.org/10.1787/888933586388

La pérdida de control de los datos se percibe como un riesgo digital importante para las empresas que consideran utilizar servicios basados en Internet

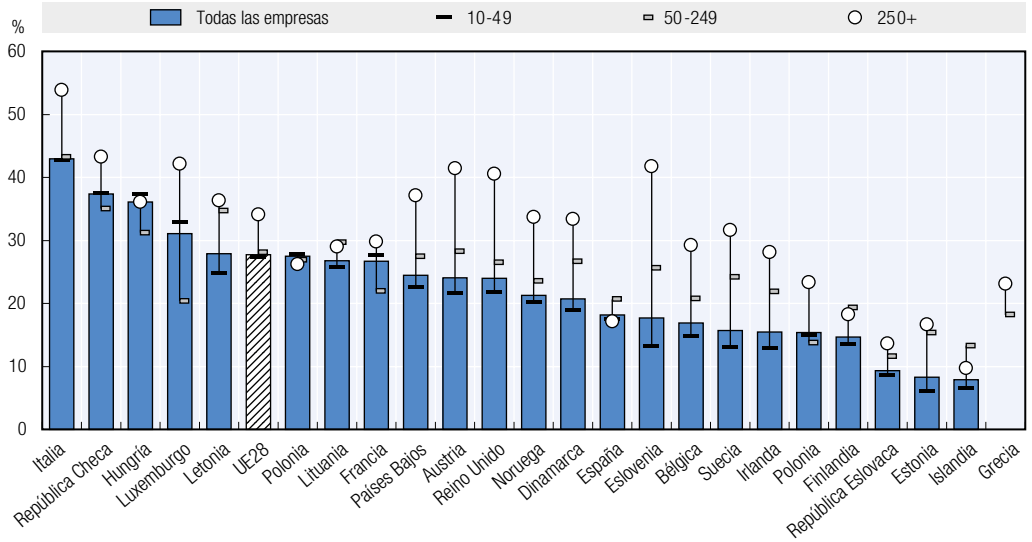
En una encuesta de las perspectivas de las PyME europeas sobre el cómputo en la nube, la seguridad de los datos corporativos y la posible pérdida de control se destacaron entre las preocupaciones de los propietarios de las PyME (ENISA, 2009). La pérdida de control en el caso del cómputo en la nube se relaciona en parte con las incertidumbres sobre la ubicación de los datos, que se percibe en todos los países como una barrera importante para la adopción del cómputo en la nube, del mismo modo que el riesgo de incidentes de seguridad (Figura 6.4). Además, existe otro desafío importante relacionado con la falta de estándares abiertos apropiados y la posibilidad de que los proveedores se monopolicen debido al uso

de soluciones patentadas: las aplicaciones desarrolladas para una plataforma a menudo no pueden migrarse fácilmente a otro proveedor de aplicaciones (OCDE, 2015b).

La falta de estándares abiertos es un problema clave, especialmente cuando se trata del modelo de "plataforma como servicio" y de los servicios digitales basados en este modelo. En este modelo de servicio, las interfaces de programación de aplicaciones generalmente son de propiedad exclusiva. Las aplicaciones desarrolladas para una plataforma generalmente no se pueden migrar fácilmente a otro anfitrión de la nube. Si bien los datos o los componentes de infraestructura que permiten el cómputo en la nube (por ejemplo, máquinas virtuales) pueden ser exportados desde proveedores seleccionados a otros proveedores, el proceso requiere un paso intermedio de mover manualmente los datos, software y componentes a una plataforma que no esté en la nube o una conversión de un formato de propiedad exclusiva a otro. En consecuencia, una vez que una organización ha elegido un proveedor de servicios, al menos en la etapa actual, esta se monopoliza (OCDE, 2015b). Algunos clientes han planteado la dificultad de cambiar de proveedor como una razón importante para no adoptar servicios basados en la nube. Casi el 30% de todas las empresas de la Unión Europea, por ejemplo, no habían utilizado el cómputo en la nube en todo su potencial en 2014 debido a las dificultades percibidas para darse de baja o cambiar de proveedor de servicios (Figura 6.5). Una gran dificultad para cambiar de proveedor es que los usuarios pueden volverse extremadamente vulnerables a los aumentos de precios de los proveedores. Esto es aún más relevante ya que algunos proveedores de infraestructura de TI pueden observar y perfilar a sus usuarios para aplicar la discriminación de precios para maximizar los beneficios (OCDE, 2015b). Consulte la sección a continuación sobre "empoderar a las personas y las empresas" para conocer las tendencias en el uso de mecanismos para que los consumidores controlen sus datos personales y consulte el Capítulo 2 para conocer las tendencias en las iniciativas de políticas para promover la portabilidad de datos.

Figura 6.5. **Uso limitado de los servicios de cómputo en la nube debido a las dificultades de las empresas para cambiar los proveedores de servicios, 2014**

Como porcentaje de empresas que compran servicios de cómputo en la nube



Fuente: Eurostat, *Economía y sociedad digitales* (base de datos), *http://ec.europa.eu/eurostat/web/digital-economy-and-society/data/comprehensivedatabase* (consultada en marzo de 2017).

StatLink http://dx.doi.org/10.1787/888933586407

Tendencias en los incidentes que afectan la confianza en la economía digital

Las preocupaciones sobre posibles pérdidas y daños relacionados con el uso de tecnologías digitales son, en muchos casos, el resultado de incidentes experimentados directa o indirectamente por usuarios de tecnologías digitales. Una gran parte se puede asignar a incidentes de seguridad digital, es decir, la interrupción de la confidencialidad, la integridad y la disponibilidad[6] del entorno digital subyacente a las actividades sociales y económicas. Mientras tanto, estos incidentes parecen estar aumentando en términos de sofisticación, frecuencia y magnitud del impacto. Por ejemplo, las filtraciones de datos personales,[7] más precisamente la violación de la confidencialidad de los datos personales como resultado de actividades maliciosas o pérdidas accidentales, pueden causar importantes pérdidas económicas al negocio afectado (incluida la pérdida de competitividad y reputación), pero sin duda también causarán daño como resultado de la violación a la privacidad de las personas cuyos datos personales han sido filtrados. Además, un detrimento adicional para el consumidor puede ser el resultado de una filtración de datos, como el daño causado por el robo de identidad.

Sin embargo, las pérdidas y daños en la economía digital no siempre son causados por incidentes de seguridad digital. Por ejemplo, las personas, incluidos los consumidores, pueden ver violada su privacidad como resultado del uso engañoso, confuso, fraudulento o injusto de sus datos personales por parte de las organizaciones. Esta puede ser una de las razones del creciente número de quejas recibidas por las autoridades nacionales de protección de la privacidad (excluidas las quejas relacionadas con filtraciones de datos personales). La Oficina del Comisionado de Privacidad de Canadá, por ejemplo, aceptó 309 quejas en 2015, un aumento del 49% respecto de los cinco años anteriores, cuando se aceptaron 207 quejas.[8] El detrimento significativo del consumidor también puede ser causado por información engañosa o inadecuada sobre el negocio, productos y transacciones, así como por productos de baja calidad o inseguros puestos a disposición en los mercados en línea como se destacó anteriormente. Además, las empresas que dependen del entorno digital pueden sufrir pérdidas y daños no causados por incidentes de seguridad digital, sino por la violación de sus derechos de propiedad intelectual, incluyendo en particular sus derechos de autor, sobre los productos disponibles en formatos digitales.[9] En relación con estos riesgos se encuentran las interdependencias que se crean a medida que las organizaciones y las sociedades se vuelven cada vez más interconectadas, lo que lleva a un mayor riesgo sistémico en particular, dado que las infraestructuras críticas están involucradas.

Los incidentes de seguridad digital están aumentando en términos de sofisticación y magnitud de impacto

En los últimos años, las organizaciones grandes y pequeñas, así como las personas, parecen estar sujetas a incidentes de seguridad digital más frecuentes y graves (OCDE, 2016f).[10] Estos incidentes pueden alterar la disponibilidad, integridad o confidencialidad de la información y de los sistemas de información en los que se basan las actividades económicas y sociales, y pueden ser intencionales (es decir, maliciosos) o involuntarios (por ejemplo, como resultado de un desastre natural, error humano o mal funcionamiento). Desde una perspectiva económica y social, los incidentes de seguridad pueden afectar la reputación, las finanzas e incluso las actividades físicas de una organización, dañando su competitividad, socavando sus esfuerzos por innovar y su posición en el mercado.

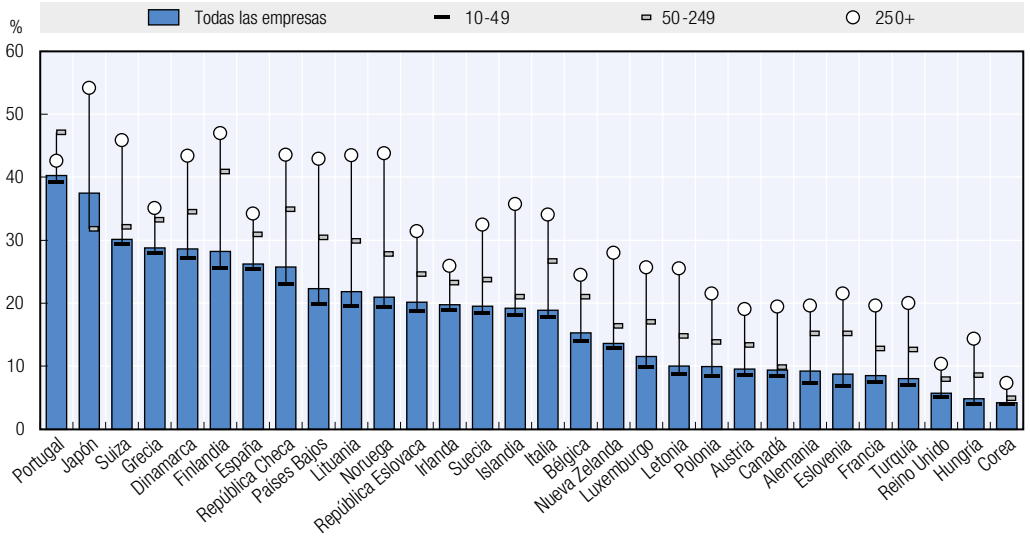
Los incidentes de seguridad digital han tomado una variedad de formas. Las organizaciones delictivas están cada vez más activas en el entorno digital. A medida que

la innovación se vuelve cada vez más digital, es probable que el espionaje digital industrial siga aumentando. Algunos gobiernos también están llevando a cabo inteligencia en línea y operaciones ofensivas. En algunos casos, el motivo puede ser político o los ataques pueden estar diseñados para dañar una organización o economía. Fue, por ejemplo, el caso del ataque a Sony Pictures Entertainment a finales de 2014, exponiendo películas inéditas, datos de empleados, correos electrónicos entre empleados e información comercial delicada como planes de ventas y mercadotecnia (BBC, 2015).

El riesgo de incidentes de seguridad digital está creciendo con la intensidad del uso de TIC

En las encuestas realizadas durante la última década, se ha encontrado consistentemente que más de la mitad de las empresas y personas informan que no experimentaron ningún incidente de seguridad digital de ningún tipo. Sin embargo, hay considerables variaciones entre países. El porcentaje de empresas que experimentan incidentes de seguridad digital, por ejemplo, oscila entre alrededor de un tercio en Japón y Portugal hasta menos del 10% en Hungría, Corea y el Reino Unido[11] en 2010 o posterior (Figura 6.6).[12] Una variación similar puede observarse en el caso de las personas: en la Unión Europea, del 20% al 30% de todas las personas declararon que experimentaron una incidencia de seguridad digital en 2015, en comparación con menos del 5% en México y Nueva Zelanda (Figura 6.7).[13]

Figura 6.6. **Incidentes de seguridad digital experimentados por las empresas, 2010 o posterior**
Como porcentaje de todas las empresas



Notas: Para los países europeos, los datos solo están disponibles para 2010. Para Nueva Zelanda, los datos se refieren a 2016. Para Japón y Suiza, los datos se refieren a 2015. Para Corea, se refieren a 2014. Para Canadá, los datos se refieren a 2013. Canadá, Japón, Corea y Suiza siguen una metodología diferente.
Fuente: OCDE, *Acceso y uso de TIC por parte de las empresas* (base de datos), *http://oe.cd/bus* (consultada en junio de 2017).
StatLink *http://dx.doi.org/10.1787/888933586426*

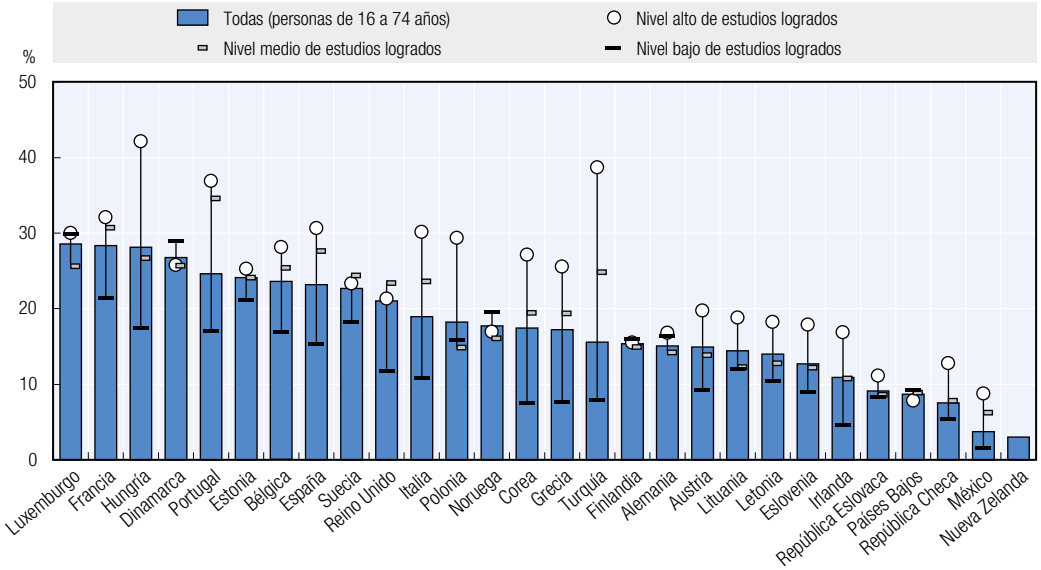
La evidencia sugiere que la proporción real varía más significativamente según la población objetivo. Para las empresas que experimentan incidentes, por ejemplo, la cantidad de incidentes detectados aumenta con el tamaño de la empresa. En el caso de las personas, la tasa de incidentes detectados tiende a aumentar con el nivel de estudios. Una explicación podría ser que las empresas más grandes y las personas con más estudios pueden tener mejores capacidades de detección. Sin embargo, la tasa más alta de experimentar incidentes

podría deberse simplemente a que las empresas más grandes tienen infraestructuras de tecnología de la información (TI) más grandes, que a su vez tienen más probabilidades de incurrir en al menos un incidente. De manera similar, la evidencia muestra que es más probable que las personas que tienen más estudios usen tecnologías y aplicaciones digitales de forma más intensa (consulte el Capítulo 4). Cuanto mayor sea la intensidad de uso, mayor será la probabilidad de experimentar un incidente de seguridad digital.

Encuestas recientes confirman que las grandes empresas tienen más probabilidades de experimentar incidentes de seguridad digital que las pequeñas empresas. La Encuesta sobre Violaciones a la Seguridad Cibernética de 2016, que se centra en el Reino Unido, mostró que la proporción de empresas que experimentaron algún incidente en los últimos 12 meses aumentó con el tamaño de la empresa. Aunque en general el 24% de todas las empresas encuestadas había tenido un incidente en los últimos 12 meses, solo el 17% eran microempresas, el 33% eran pequeñas empresas, el 51% eran medianas empresas y el 33% eran grandes empresas. Dicho esto, muchas PyME no son suficientemente conscientes de los riesgos reales de seguridad digital y de los incidentes de los que pueden haber sido víctimas. El estudio del Estado de Ciberseguridad de Ponemon 2016 en Pequeñas y Medianas Empresas, por ejemplo, encontró que el 55% de los encuestados había experimentado un ciberataque en los últimos 12 meses, pero que el 16% no estaba seguro. Esto exige una interpretación cuidadosa de las estadísticas existentes y la necesidad de mayores esfuerzos para fortalecer la base de pruebas en seguridad digital y privacidad.

Figura 6.7. **Incidentes de seguridad digital experimentados por personas, 2015 o posterior**

Como porcentaje de todas las personas y por nivel de estudios logrados



Notas: Los datos de Corea se refieren a 2016 para todas las personas, pero el desglose por nivel de estudios logrados se refiere a 2014. Los datos de Nueva Zelanda y Suiza se refieren a 2014. Los datos de Islandia se refieren a 2010. Los datos de Corea, México, Nueva Zelanda y Suiza siguen una metodología diferente.

Fuente: OCDE, Acceso y Uso de TIC por Hogares y Personas (base de datos), *http://oe.cd/hhind* (consultada en junio de 2017).

StatLink *http://dx.doi.org/10.1787/888933586445*

La frecuencia y la magnitud de los incidentes de seguridad difieren sustancialmente según el tipo de incidente

La evidencia que está disponible sugiere que los virus/malware siguen siendo el tipo más común de incidente de seguridad digital que se experimenta.[14] Algunas encuestas también destacan el aumento de los incidentes relacionados con el "phishing" (fraude electrónico) y la ingeniería social. Otras encuestas muestran que los ataques de negación de servicios (DoS)[15] tienden a afectar a un menor número de empresas, aunque el porcentaje de empresas afectadas sigue siendo significativo. Más importante aún, la sofisticación y la magnitud de los ataques de DoS están creciendo rápidamente, con un número creciente de incidentes basados en la explotación de dispositivos IoT para generar grandes inundaciones de paquetes (Recuadro 6.2). En 2015, varios ataques usaron más de 300 gigabits por segundo (Gbps) y uno alcanzó un máximo de 500 Gbps, lo que representa un aumento de diez veces en comparación con 2009 (Arbor Networks, 2016). En 2016, el ataque más grande reportado fue de 800 Gbps, y varias organizaciones encuestadas informaron ataques de entre 500 Gbps y 600 Gbps (Figura 6.8) (Arbor Networks, 2017).

El fraude también se informó como un problema, pero más para las empresas más grandes que para las más pequeñas. Dicho esto, debe tenerse en cuenta que todos estos incidentes pueden estar interrelacionados. Por ejemplo, los ataques basados en la web, el phishing o la ingeniería social y el malware en general se pueden usar para obtener acceso a servidores o dispositivos IoT que luego se pueden usar para formar parte de un ataque de DoS distribuido.

Recuadro 6.2. **El Internet de las Cosas, ¿un cambio en las reglas del juego en el panorama de riesgo de seguridad digital?**

Con el Internet de las Cosas (IoT), el riesgo de incidentes de seguridad probablemente aumentará. Los componentes del IoT no solo pueden convertirse en el blanco de incidentes de seguridad digital, con la consecuencia de alterar los sistemas físicos, sino que además los componentes del IoT también pueden utilizarse como medios para atacar sistemas digitales, incluso mediante ataques de negación de servicios distribuidos (DDoS). En 2016, por ejemplo, no se pudo acceder a los principales sitios de Internet como Netflix, Google, Spotify y Twitter debido a miles de dispositivos IoT, como grabadoras de video digital y cámaras conectadas a la web, que fueron pirateados y utilizados para DDoS distribuidos (ver Hautala, 2016; Smith, 2016).

Al igual que los sistemas de control industrial, el IoT conecta el mundo digital y el físico: a través de varios tipos de sensores, los objetos conectados pueden recopilar datos del mundo físico para alimentar aplicaciones digitales y software, y también pueden recibir datos para actuar en el entorno mediante actuadores como motores, válvulas, bombas, luces, etc. Por lo tanto, los incidentes de seguridad digital que involucran el IoT pueden tener consecuencias físicas: después de una violación de integridad o disponibilidad, un vehículo podría dejar de responder a las acciones del conductor, una válvula podría liberar demasiado líquido y aumentar la presión en un sistema de calefacción y un dispositivo médico podría informar datos inexactos de monitoreo del paciente o inyectar la cantidad incorrecta de medicamento. Al igual que con los sistemas de control industrial que han operado durante mucho tiempo en algunos sectores, existe la posibilidad de que las consecuencias físicas tales como lesiones humanas y la interrupción de la cadena de suministro pudieran ser

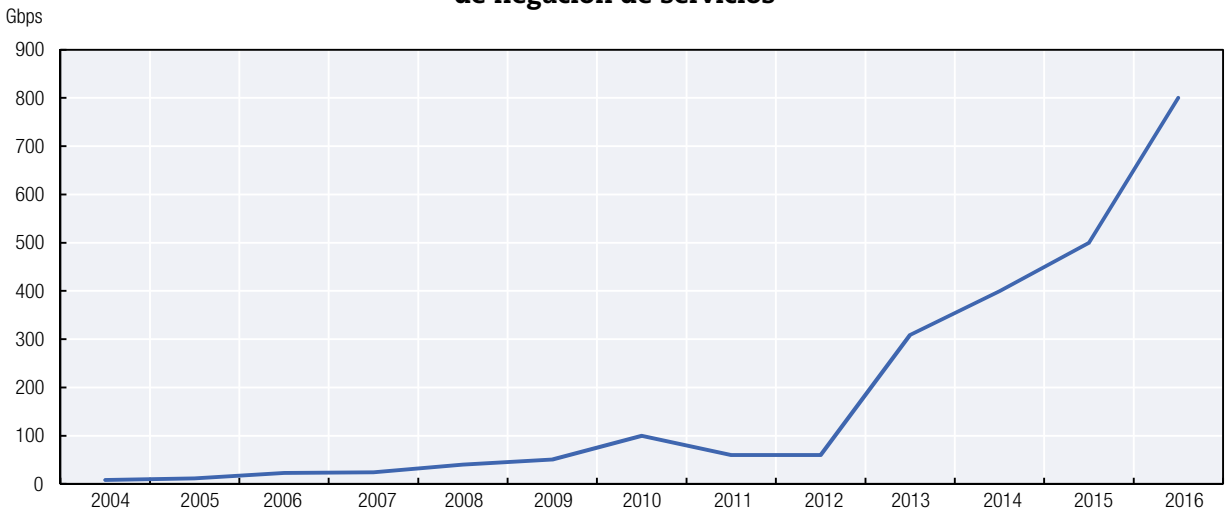
Recuadro 6.2. **El Internet de las Cosas, ¿un cambio en las reglas del juego en el panorama de riesgo de seguridad digital?** (Cont.)

el resultado de incidentes de seguridad digital que afecten a dispositivos IoT. En 2015, por ejemplo, los investigadores tomaron el control de un Jeep Cherokee de forma remota, sin acceso previo al automóvil. Interfirieron de forma inalámbrica con el acelerador, los frenos y el motor. Después de este experimento, Fiat Chrysler retiró 1.4 millones de vehículos (Greenberg, 2015a; 2015b).

El IoT rara vez es un bloque de construcción independiente aislado de otros componentes digitales. En cambio, todos los componentes digitales en una organización o en una red personal a menudo deberán considerarse interconectados e interdependientes. Las vulnerabilidades o incidentes que afectan partes del sistema de información de una organización que pueden parecer ajenas al IoT pueden afectarlo, tanto como la explotación de componentes de IoT puede tener consecuencias en otras partes de un sistema. Por ejemplo, en 2015, una empresa de seguridad investigó un sistema de información hospitalaria donde los atacantes explotaron una vulnerabilidad en un analizador de gases en sangre conectado en red para infectar finalmente las estaciones de trabajo del departamento de TI de todo el hospital (Storm, 2015). En octubre de 2016, como otro ejemplo, importantes sitios web como Twitter, Netflix, Spotify, Airbnb, Reddit, Etsy, SoundCloud y The New York Times fueron inaccesibles para las personas después de que una compañía que administra partes críticas de la infraestructura de Internet, fue atacada. Este ataque se basó en cientos de miles de dispositivos IoT como cámaras, monitores para bebés y enrutadores caseros que habían sido infectados con un software que permite a los piratas informáticos ordenarles que inunden un objetivo con un tráfico abrumador (Perlroth, 2012).

Fuente: Basado en OCDE (2016a), "The Internet of Things: Seizing the benefits and addressing the challenges", *http://dx.doi.org/10.1787/5jlwvzz8td0n-en*.

Figura 6.8. **Evolución del ancho de banda utilizado para los mayores ataques de negación de servicios**



Nota: Gbps = Gigabits por segundo.

Fuente: Cálculos del autor basados en Arbor Networks (2016), *Informe de Seguridad de Infraestructura Mundial Volumen XI*, *www.arbornetworks.com/images/documents/WISR2016_EN_Web.pdf*; Arbor Networks (2017), *Informe de Seguridad de Infraestructura Mundial Volumen XII*, *www.arbornetworks.com/insight-into-the-global-threat-landscape*.

StatLink http://dx.doi.org/10.1787/888933586464

En la encuesta de 2012 de ICSPA en Canadá, por ejemplo, la categoría con el mayor número promedio de incidentes por empresa fue "phishing, phishing focalizado, ingeniería social". El estudio del Estado de Ciberseguridad de Ponemon 2016 en Pequeñas y Medianas Empresas, como otro ejemplo, encontró que los ataques más comúnmente experimentados (para las PyME) eran ataques basados en la web, phishing/ingeniería social y malware en general. En los Informes Económicos de Fin de Año de la Asociación Nacional de Pequeñas Empresas de 2014 y 2015 (NSBA 2015, 2016), se encontró que la mayor proporción de empresas experimentó una interrupción del servicio debido a incidentes de seguridad digital. El impacto más común de un incidente, según la encuesta, fue la "interrupción del servicio" en 2014 y 2015. Una proporción relativamente pequeña de encuestados informó impactos que sugieren una filtración de datos ("información confidencial y datos fueron robados" o "información sobre, o de mis clientes fue robada ") o fraude ("el ataque permitió a los piratas informáticos acceder a mi cuenta bancaria/tarjeta(s) de crédito empresarial(es)").

El costo de los incidentes de seguridad digital es significativo, pero aún es difícil de evaluar

Como se señaló anteriormente, los incidentes de seguridad digital pueden tener varios tipos de consecuencias para las organizaciones: deterioro de la reputación cuando la marca está expuesta, pérdida de competitividad cuando se roban secretos comerciales, pérdida financiera resultante del ataque mismo (por ejemplo, en sofisticados esquemas de estafa[16]), pérdida de negocios, interrupción de operaciones (por ejemplo, sabotaje), costos de recuperación o procedimientos legales y multas.[17] Es difícil estimar el costo real de los incidentes: las organizaciones a menudo son reacias a compartir información potencialmente perjudicial, los activos intelectuales son difíciles de valorar y, en muchos casos, las organizaciones ni siquiera informan incidentes, como cuando no hay obligación legal de hacerlo, así que, por ejemplo, en casos de robo de secretos comerciales y sabotaje. También es difícil evaluar el costo de los incidentes de seguridad digital fuera de la organización, por ejemplo, para las personas y la sociedad. Además, los diferentes incidentes tendrán diferentes costos. Rara vez se dividen las estimaciones por tipo de incidente.

Como resultado, no hay estadísticas oficiales, fuentes de datos o metodologías ampliamente reconocidas para medir el costo total de los incidentes. Por lo tanto, mucha de la evidencia es anecdótica. Algunos estudios proporcionan estimaciones acumuladas interesantes, que sin embargo deben tratarse con cautela. Los ejemplos incluyen el estudio conjunto del Centro de Estudios Estratégicos e Internacionales de los EE. UU. (CSIS, 2014) e Intel McAfee, que estima que el costo anual probable para la economía mundial por el delito informático es de entre $ 375 mil millones de dólares estadounidenses y $575 mil millones de dólares estadounidenses. Según esta fuente, los costos del delito informático variarían del 0.02% del producto interno bruto en Japón al 1.6% en Alemania, 0.64% en los Estados Unidos y 0.63% en China. Otros estudios proporcionan estimaciones a nivel de empresa basadas en encuestas. Dicho esto, también deben tratarse con cautela, dado que sufren problemas específicos de la encuesta y, en particular, un sesgo de selección. Además, los costos estimados basados en algunas de estas encuestas pueden fluctuar significativamente en los últimos años, como resultado de la distribución con exceso de curtosis o de "colas pesadas". Como resultado, la media o la mediana de los costos son difíciles de interpretar, en particular cuando las estadísticas se desglosan por tamaño de la empresa o porque faltan sectores. En NSBA (2015, 2016), por ejemplo, el costo estimado de los incidentes de seguridad

digital para la empresa promedio fluctúa sustancialmente de un año a otro: de USD $8,700 en 2013 a USD $20,750 en 2014, y USD $7,115 en 2015.

La Encuesta Sobre las Violaciones de Ciberseguridad de 2016 emprendida en el Reino Unido reveló que el costo promedio de todas las violaciones, en términos absolutos, fue mayor para las microempresas y las pequeñas empresas que para las medianas. La media se mantuvo bastante estable, lo que indica que una pequeña proporción de incidentes en una pequeña proporción de empresas probablemente sea responsable de una gran proporción de los costos totales (Tabla 6.1). El estudio del Estado de Ciberseguridad de Ponemon 2016 en pequeñas y medianas empresas confirma que las pequeñas empresas tienden a perder menos que las grandes empresas. En particular, muestra que el costo/pérdida promedio asociado con los incidentes aumentó con el tamaño de la empresa. Dicho esto, las consecuencias de algunos incidentes pueden ser más difíciles de soportar para las PyME, incluso si los costos/pérdidas son menores en comparación con los que experimentan las grandes organizaciones.[18] Según un estudio de 2011 citado por el Subcomité de Salud y Tecnología de Pequeñas Empresas de la Cámara de Representantes de EE. UU., por ejemplo, aproximadamente el 60% de las pequeñas empresas cierran dentro de los seis meses posteriores a un ataque de seguridad digital (Kaiser, 2011).

Tabla 6.1. **Costos de todos y de los incidentes más perjudiciales experimentados en los últimos 12 meses, Reino Unido, 2016**

Cifras en libras esterlinas (GBP)

	Todas las empresas	Micro/pequeñas	Medianas	Grandes
Costo de todos los perjuicios				
Media	3,480	3,100	1,860	36,500
Mediana	200	200	180	1,300
Costo de los incidentes más perjudiciales				
Media	2,620	2,300	837	32,300
Mediana	100	100	48	323

Fuente: Departamento de Cultura, Medios y Deportes del RU (2016), Encuesta de violaciones a la ciberseguridad 2016.

Los riesgos de privacidad se amplifican con la recopilación y el uso de la analítica de big data

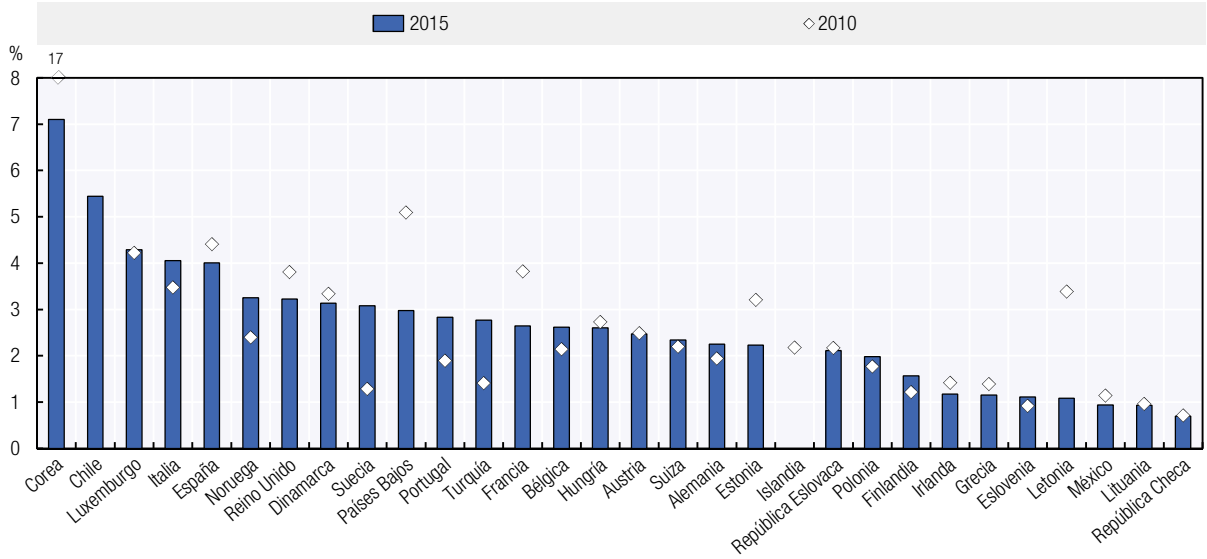
Un número creciente de entidades, tales como minoristas en línea, ISP, proveedores de servicios financieros (por ejemplo, bancos, compañías de tarjetas de crédito, etc.) y los gobiernos, están recopilando cada vez más cantidades de datos personales.[19] Con ello, aumenta el riesgo de violaciones a la privacidad. En 2015, alrededor del 3% de todas las personas en los países de la OCDE cuyos datos están disponibles, informaron haber experimentado una violación a la privacidad en los últimos 3 meses (Figura 6.9). En algunos países, el porcentaje puede ser mucho mayor, como en Corea (superior al 7%), Chile (casi el 6%) y Luxemburgo (casi el 5%). En muchos países, como Noruega, Portugal, Suecia y Turquía, este porcentaje ha aumentado significativamente en comparación con 2010.

Las filtraciones de datos personales, más precisamente la violación de la confidencialidad de los datos personales como resultado de actividades maliciosas o pérdidas accidentales, son una de las principales causas de violaciones a la privacidad. Además, la privacidad de las personas puede verse afectada por la extracción de información complementaria que puede

derivarse, mediante la "extracción" de datos disponibles para patrones y correlaciones, muchos de los cuales no necesitan ser datos personales. Ambos riesgos, filtraciones de datos personales y violación de la privacidad como resultado del uso indebido de la analítica de big data, se analizan más adelante.

Figura 6.9. **Personas que han experimentado violaciones de privacidad en los últimos tres meses**

Como porcentaje de todas las personas



Notas: Los datos de Chile, México y Suiza se refieren a 2014. Los datos de Islandia se refieren a 2010. Chile, Corea, México y Suiza siguen una metodología diferente.

Fuente: OCDE, *Acceso y Uso de TIC por Hogares y Personas* (base de datos), *http://oe.cd/hhind* (consultada en junio de 2017).

StatLink *http://dx.doi.org/10.1787/888933586483*

Las filtraciones de datos personales han aumentado en términos de escala y perfil

Los incidentes de seguridad digital que afectan la confidencialidad de los datos personales, comúnmente conocidos como "filtraciones de datos"[20] han aumentado a medida que las organizaciones recopilan y procesan grandes volúmenes de datos personales. En 2005, ChoicePoint, una empresa de agrupación de datos de consumidores, fue blanco de una de las primeras filtraciones de datos de alto perfil que involucraron más de 150 000 registros personales.[21] La compañía terminó pagando más de 26 millones de dólares estadounidenses en cargos y multas. En 2007, el gigante minorista TJX anunció que había sido víctima de una intrusión no autorizada en el sistema informático que afectó a más de 45.7 millones de clientes y le costó a la compañía más de USD $250 millones. Desde entonces, las filtraciones de datos se han vuelto casi un lugar común. Según un estudio encargado por el gobierno del Reino Unido, el 81% de las grandes organizaciones sufrieron una violación de seguridad en 2014 (Departamento de Innovación y Habilidades Empresariales del Reino Unido, 2014).[22] Las filtraciones de datos no se limitan al sector privado, como lo demuestra el robo en 2015 de más de 21 millones de registros almacenados por la Oficina de Administración de Personal de EE. UU., incluidos 5.6 millones de huellas dactilares, y la violación del Servicio de Pensiones de Japón que afectó a 1.25 millones de personas (Otake, 2015).

Es difícil calcular una estimación precisa del costo total de las filtraciones de datos personales. Como se argumentó anteriormente, las estimaciones disponibles deben tratarse

con precaución, dado que no se descubren todas las filtraciones, y cuando se descubren, no todas las filtraciones se divulgan por completo. Las estimaciones disponibles indican un rango de magnitud que sugiere fuertemente que las filtraciones de datos personales tienen un costo económico significativo para la sociedad. Un estudio a nivel de empresa realizado por el Instituto Ponemon sugiere que el costo total promedio de una filtración de datos fue de USD $4 millones en 2016 (un aumento del 29% en comparación con 2013). De acuerdo con el estudio, esto correspondería a un costo promedio por registro perdido de USD $158. Sin embargo, existen significativas variaciones nacionales y sectoriales. Se calculó que el costo promedio por registro perdido era tan alto como 221 dólares en los Estados Unidos y tan bajo como 61 dólares estadounidenses en la India. Además, el costo promedio por registro perdido tiende a ser el más alto en sectores específicos, como el cuidado de la salud y el transporte.

El mayor componente de costos para las organizaciones tiende a ser la pérdida de negocios, o: "Esto confirma el impacto de una filtración de datos sobre la lealtad del consumidor" (Internet Society, 2016). El segundo componente de costos más alto es la medida correctiva. Con base en evidencia anecdótica, parece que el litigio es cada vez más común en el caso de filtraciones de datos, con emisores de tarjetas que buscan recuperar los costos de reemisión de tarjetas de pago de las empresas pirateadas y personas afectadas que inician demandas colectivas. Las organizaciones transgredidas pueden terminar pagando multas, gastos legales y costos de reparación. ChoicePoint, por ejemplo, pagó más de USD $26 millones en cargos y multas como resultado de la acción de la Comisión Federal de Comercio de los EE. UU. (FTC, 2006). En 2008, una filtración de datos a una de las mayores compañías de procesamiento de tarjetas de crédito de EE. UU., Heartland Payment Systems, afectó a más de 600 instituciones financieras por un costo total de más de USD $12 millones en multas y cargos (McGlasson, 2009). En 2015, AT&T acordó pagar USD $25 millones para resolver una investigación de la FTC relacionada con filtraciones de datos que involucraron a casi 280,000 clientes de EE. UU. (FTC, 2016).

La analítica de Big Data presenta nuevos riesgos de privacidad para las personas

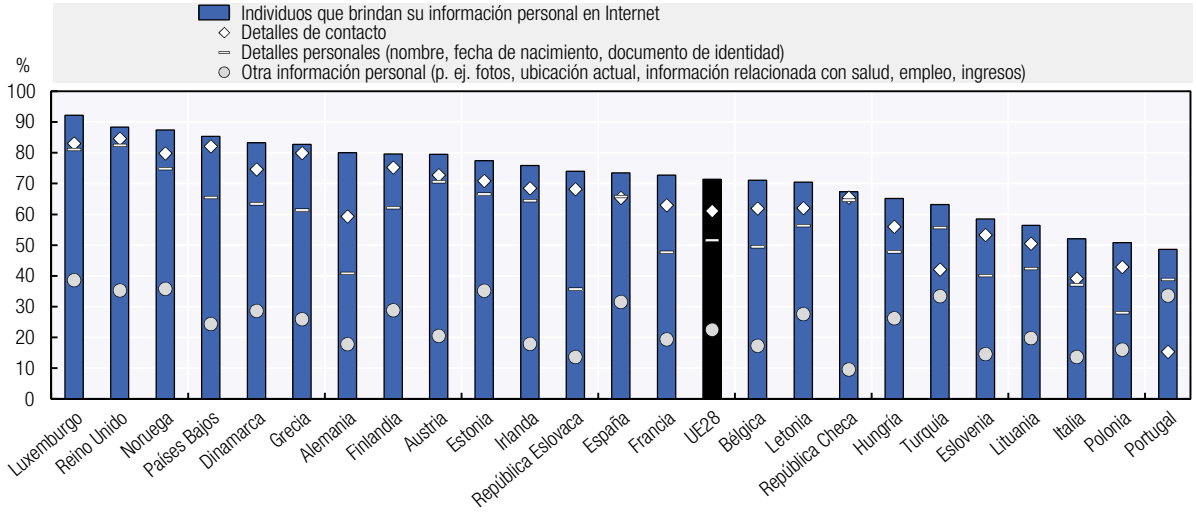
Los avances en la analítica de datos ahora permiten inferir información sensible a partir de datos que pueden parecer triviales al principio, como el comportamiento de compra individual del pasado o el consumo de electricidad. Duhigg (2012) y Hill (2012) ilustran esta mayor capacidad de la analítica de datos, y describen cómo la empresa minorista estadounidense Target "descubrió que una adolescente estaba embarazada antes que su padre" en función de señales específicas en los datos históricos de compras.[23] El uso indebido de estas deducciones puede implicar los valores y principios fundamentales que la protección de la privacidad busca promover, como la autonomía individual, la igualdad y la libertad de expresión, y esto puede tener un impacto más amplio en la sociedad en general.

En algunos casos, los datos personales se proporcionan o revelan: 1) por elección, por ejemplo, a través de las redes sociales y el correo electrónico; en otras situaciones, a través de divulgación obligatoria, por ejemplo, como una condición previa para recibir servicios; o 2) sin conocimiento o consentimiento, por ejemplo, mediante el seguimiento de la navegación de una persona. En la Unión Europea, más del 60% de todas las personas han proporcionado sus datos personales a través de Internet (Figura 6.10). La mayoría de ellos proporciona detalles personales (nombre, fecha de nacimiento, número de tarjeta de identidad) y detalles de contacto. Pero alrededor de un tercio de estas personas han proporcionado otra información personal, como fotos, datos de ubicación e información

sobre su salud y sus ingresos a través de Internet. Otros datos personales son recopilados por sensores en teléfonos inteligentes, tabletas, computadoras portátiles, tecnologías portátiles e incluso ropa con sensores, automóviles, hogares y oficinas. Además, cada vez más, los nuevos datos se derivan o se deducen a partir de las correlaciones obtenidas de los datos existentes (Abrams, 2014). El tipo de datos personales que se recopilan y los medios utilizados para recopilar dichos datos pueden variar según el sector (Figura 6.11). Es más probable que las empresas de servicios públicos, por ejemplo, recolecten big data de los sensores y utilicen datos de geolocalización de dispositivos móviles. Los dispositivos móviles también se utilizan en el sector del transporte. Los datos de las redes sociales, por el contrario, se utilizan en gran medida en el alojamiento y la comida, principalmente con fines de comercialización.

Figura 6.10. **Personas que brindan su información personal en Internet, 2016**

Porcentaje de personas que usaron Internet en el último año

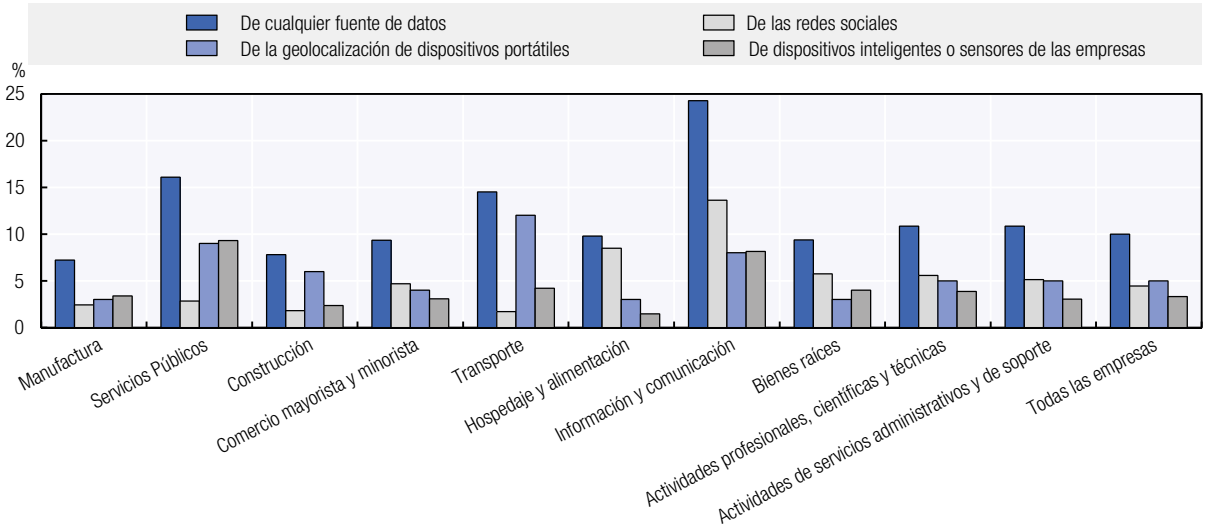


Fuente: Eurostat, *Economía y sociedad digitales* (base de datos), *http://ec.europa.eu/eurostat/web/digital-economy-and-society/data/comprehensivedatabase* (consultada en marzo de 2017).

StatLink http://dx.doi.org/10.1787/888933586502

Al recopilar y analizar grandes cantidades de datos de los consumidores, las empresas pueden predecir las tendencias agrupadas, como las variaciones en la demanda del consumidor y las preferencias individuales, lo que minimiza los riesgos de inventario y maximiza los beneficios de la inversión en comercialización. Además, al observar el comportamiento individual, las empresas pueden aprender a mejorar sus productos y servicios, o rediseñarlos para aprovechar el comportamiento observado. Estos usos también pueden beneficiar al consumidor: la publicidad dirigida puede brindar a los consumidores información útil, ya que los anuncios se adaptan a los intereses de los consumidores (Acquisti, 2010). Sin embargo, esta capacidad para perfilar y enviar mensajes dirigidos y ofertas de comercialización a individuos también puede tener consecuencias adversas: algunos consumidores pueden oponerse a que se observen sus actividades en línea; pueden terminar pagando precios más altos como resultado de la discriminación de precios; o podrían ser manipulados hacia productos o servicios que tal vez ni siquiera necesiten (OCDE, 2015b).

Figura 6.11. **Uso comercial de big data por fuente de datos e industria en la UE28, 2016**
Como porcentaje de todas las empresas



Fuente: Eurostat, *Economía y sociedad digitales* (base de datos), *http://ec.europa.eu/eurostat/web/digital-economy-and-society/data/comprehensivedatabase* (consultada en marzo de 2017).

StatLink http://dx.doi.org/10.1787/888933586521

El riesgo de fraude en línea está creciendo con la importancia del comercio electrónico

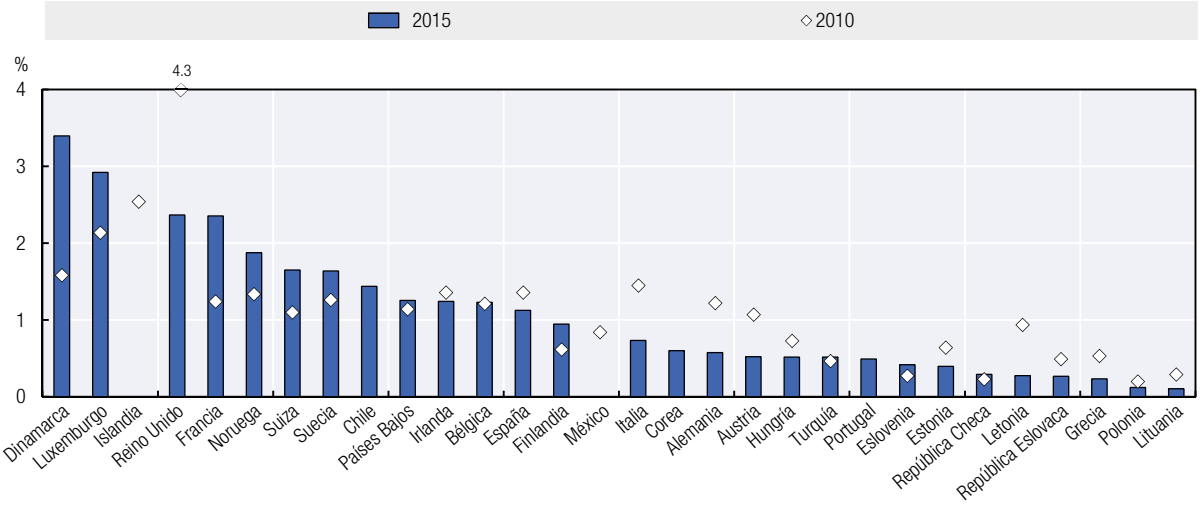
Los números y tipos de fraude en línea reportados han aumentado en muchos países. En países como Dinamarca, Francia, Luxemburgo, Noruega y Suecia, por ejemplo, alrededor del 2% de todas las personas experimentaron pérdidas financieras por pagos fraudulentos en línea en los últimos tres meses de 2015, y este porcentaje aumentó en comparación con 2010 en muchos países (Figura 6.12). Solo en los Estados Unidos, más de 3 millones de quejas (excluyendo el listado de no llamar) se registraron en la base de datos de la Red de Centinelas del Consumidor (CSN) en 2016. "Estafas de Impostores" (13%), "robo de identidad" (13%), y "servicios telefónicos y móviles" (10%) se encontraban entre las subcategorías de quejas más frecuentes relacionadas con el uso de Internet y están creciendo en importancia.[24] Dicho esto, el aumento de las denuncias reportadas se debe solo en parte a las transacciones basadas en Internet, también podría ser el resultado de incidentes telefónicos (que no se basan en el protocolo de voz por Internet [VoIP]). Por lo tanto, es necesario evaluarlo más a fondo a través de datos adicionales. En particular, las quejas en la CSN son autoinformadas y no verificadas, y no representan necesariamente una muestra aleatoria de daño al consumidor para un mercado en particular. Las siguientes secciones presentan las tendencias actuales relacionadas con el robo de identidad y prácticas comerciales fraudulentas y engañosas.

Como se destacó anteriormente, las filtraciones de datos personales no solo causan pérdidas económicas significativas a la empresa afectada, sino que también pueden causar daños como resultado de la violación a la privacidad de las personas cuyos datos personales se han filtrado. Además, un perjuicio adicional para el consumidor puede ser el resultado de una filtración de datos como el daño causado por el robo de identidad. La evidencia disponible sugiere que los incidentes de robo de identidad, en particular a través de "phishing" (fraude electrónico) o "pharming" (redireccionamiento a sitios web fraudulentos), han aumentado en los últimos años. De las más de 3 millones de quejas recibidas por la CSN en los Estados

Unidos en 2016, por ejemplo, más del 13% estaban relacionadas con el robo de identidad. Entre 2008 y 2016, el número de quejas relacionadas con el robo de identidad aumentó en promedio en más del 30% anual, y el número de quejas alcanzó su punto máximo en 2015 (con más de 490,000 quejas).[25] Sin embargo, no todas las quejas estaban relacionadas con actividades en línea: "Fraude relacionado con empleo o con impuestos (34%) fue la forma más común de robo de identidad denunciada, seguido de fraude con tarjeta de crédito (33%), fraude telefónico o de servicios públicos (13%) y fraude bancario (12%)" (FTC, 2017). En 2015 también hubo un gran aumento en el porcentaje de personas que experimentaron pérdidas financieras por phishing o pharming en muchos países de la OCDE, especialmente en Bélgica, Luxemburgo, Suecia, Noruega, Dinamarca y Francia (Figura 6.13). El porcentaje de personas que experimentaron una pérdida financiera por phishing o pharming solo disminuyó significativamente en algunos países, como en Austria, Italia, Irlanda y Letonia. El grado en que las políticas públicas podrían haber sido determinantes para la disminución de los incidentes merece una inspección más amplia.

Figura 6.12. **Personas que han sufrido una pérdida financiera por pagos fraudulentos en línea en los últimos tres meses**

Como un porcentaje de todas las personas



Notas: Los datos de Chile y Suiza se refieren a 2014 en lugar de 2015. Los datos de México se refieren a 2009 en lugar de 2010.
Fuente: OCDE, *Acceso y Uso de TIC por Hogares y Personas* (base de datos), *http://oe.cd/hhind* (consultada en junio de 2017).

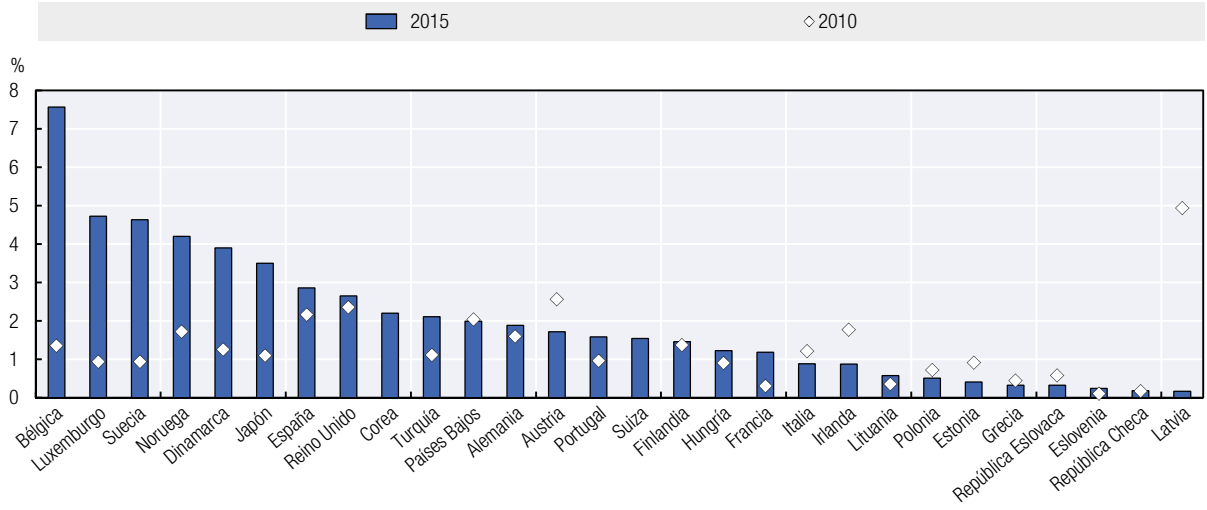
StatLink http://dx.doi.org/10.1787/888933586540

Las prácticas comerciales fraudulentas y engañosas también pueden causar daños reales a los consumidores y reducir la confianza en el comercio electrónico.[26] Según los datos de econsumer.gov, una iniciativa de la ICPEN de 36 países que permite a los consumidores presentar denuncias transfronterizas, las tres principales categorías de quejas para 2016 fueron: 1) "comprar en casa/ventas por catálogo"; 2) "impostor: gobierno"; y 3) "viajes/vacaciones". Del mismo modo, la evidencia disponible para la Unión Europea muestra que los consumidores enfrentan cada vez más problemas relacionados con dichas prácticas fraudulentas y engañosas. Los principales problemas encontrados al comprar en línea en la UE27 además de los problemas técnicos, se relacionaron con la velocidad de la entrega, que se extendió más de lo indicado. Esto fue experimentado por alrededor del 20% de todos los consumidores de la UE que compraron en línea en 2016 (en comparación con el

5% en 2009). La entrega del producto incorrecto o dañado, experimentado por alrededor del 10% de todos los consumidores de la UE en 2016 (en comparación con alrededor del 4% en 2009), es otro problema importante. Los demás problemas, que afectan entre el 3% y el 6% de todos los consumidores de la UE, incluyen problemas de fraude, dificultades para encontrar información sobre garantías y otros derechos legales, precios finales superiores a los inicialmente indicados, manejo insatisfactorio de las reclamaciones y reparación. Todos estos problemas han aumentado significativamente en comparación con 2009.

Figura 6.13. **Personas que han sufrido una pérdida financiera por phishing/pharming en los últimos tres meses**

Como porcentaje de todas las personas



Nota: Los datos para Suiza se refieren a 2014 en lugar de 2015.
Fuente: OCDE, *Acceso y Uso de TIC por Hogares y Personas* (base de datos), *http://oe.cd/hhind* (consultada en junio de 2017).

StatLink http://dx.doi.org/10.1787/888933586559

Crear y reforzar la confianza en la economía digital

Si bien la confianza puede erosionarse con el tiempo si se sobreexplota, también se puede construir y reforzar. Y las personas (incluidos los consumidores) y las empresas tienen diferentes medios a su disposición para mejorar la confianza. Por ejemplo, los consumidores pueden beneficiarse de revisiones en línea y herramientas de aprobación y comparación de productos veraces y transparentes para superar la asimetría de información entre los consumidores y las empresas (OCDE, 2016e). Además, las prácticas de gestión de riesgos, y en particular el proceso de evaluación de riesgos, brindan a las organizaciones la información necesaria para determinar si el nivel de riesgo en su entorno es aceptable para emprender inversiones en, y utilizar una tecnología digital. Finalmente, existen tecnologías para mejorar la confianza, que incluyen, entre otras, las tecnologías que mejoran la privacidad (PET) y las herramientas de seguridad digital. Más recientemente, las cadenas de bloques se han analizado como una tecnología emergente para que los usuarios mejoren la confianza en las transacciones sin la necesidad de un tercero de confianza (Capítulo 7). Estos medios para mejorar la confianza se analizan más adelante. Esta sección no analiza el papel de las políticas públicas en la mejora de la confianza, que se analiza en el Capítulo 2.

Empoderar a las personas y las empresas sigue siendo necesario para atender mejor los problemas de confianza

Estar bien informado y consciente sobre la seguridad digital y los riesgos de privacidad es una condición básica para poder atender los principales problemas de confianza en la economía digital. Según la encuesta especial del Eurobarómetro (CE, 2015c), "los encuestados que se sienten bien informados sobre los riesgos del delito informático tienen más probabilidades de utilizar Internet para todas las diversas actividades, en comparación con aquellos que no se sienten bien informados". Es más probable también que estas personas adopten medidas para hacer frente a estos riesgos. Por ejemplo, el 32% de los encuestados bien informados cambian regularmente sus contraseñas, en comparación con el 19% de los encuestados que no se sienten bien informados. Las personas en Dinamarca, Países Bajos y Suecia tienen más probabilidades de estar bien informadas sobre los riesgos del "delito informático" y también es menos probable que les preocupe ser víctimas de dicho delito. En países como Grecia, Hungría, Italia y Portugal, lo contrario es cierto; las personas en estos países tienen menos probabilidades de sentirse bien informadas sobre los riesgos del delito informático y es menos probable que usen servicios digitales como la banca en línea y el comercio electrónico. Esto sugiere que puede haber una correlación negativa entre estar informado sobre la seguridad digital y el riesgo de privacidad, y estar preocupado por ser víctima de seguridad digital y de incidentes de privacidad. También subraya la importancia de la toma de conciencia, las habilidades y el empoderamiento como se refleja, por ejemplo, en la Recomendación del Consejo de la OCDE *Gestión de Riesgos de Seguridad Digital para la Prosperidad Económica y Social* (OCDE, 2015a).[27]

En el área de la privacidad, también se ha reconocido por mucho tiempo la importancia de la conciencia, las habilidades y el empoderamiento (OCDE, 2015b). En particular, se han analizado los medios para proporcionar a las personas mejores mecanismos para controlar sus datos personales, como la portabilidad de datos (ver el Capítulo 2). Como se muestra en la figura 6.14, por ejemplo, el 60% de las personas en la Unión Europea ya están administrando el acceso a sus datos personales. Lo hacen ya sea: 1) limitando el uso de sus datos personales con fines publicitarios (40% de todas las personas); 2) limitando el acceso a sus perfiles de redes sociales (35%); 3) restringiendo el acceso a su ubicación geográfica (30%); y 4) pidiendo a los sitios web que actualicen o eliminen la información que se tiene sobre ellos. Es interesante observar que las personas en países como Dinamarca, Países Bajos y Suecia, donde es más probable estar bien informados sobre los riesgos del "delito informático", también tienden a que sea más probable administrar su información personal a través de Internet. Por el contrario, las personas en los países donde las personas se sienten menos informadas sobre los riesgos del "delito informático" también se clasifican por debajo del promedio en términos del porcentaje de personas que administran el uso de su información personal a través de Internet. Las siguientes secciones analizan las tendencias sobre los medios para empoderar a las personas y las empresas, incluso mediante el uso de tecnologías que mejoran la confianza, la reducción de las asimetrías de información y el desarrollo de habilidades y competencias relacionadas con la seguridad y la privacidad digitales (gestión de riesgos).

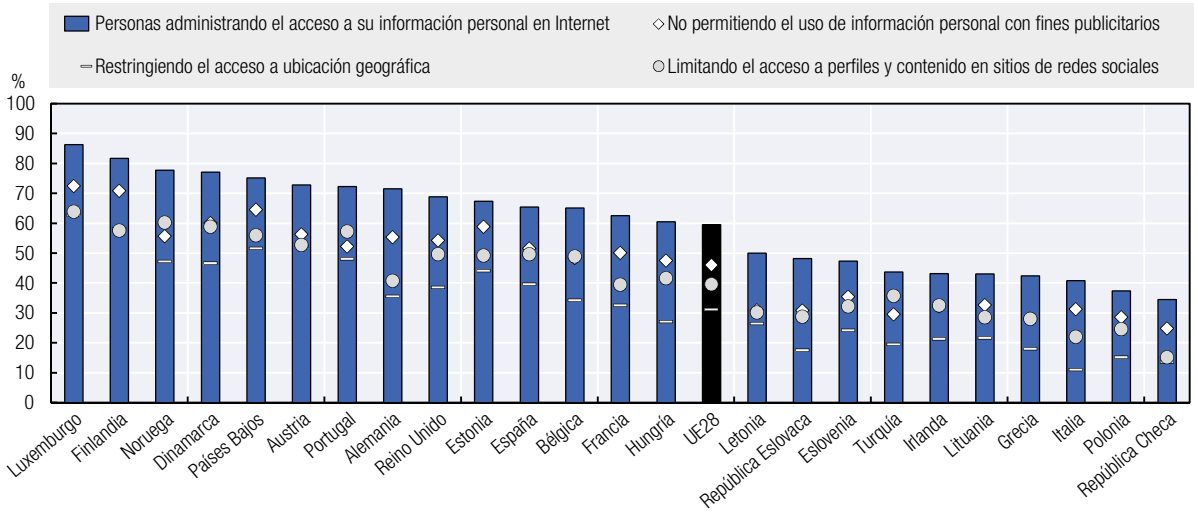
Las tecnologías que mejoran la confianza son necesarias, pero no suficientes para empoderar a las personas y las empresas

Existe una fuerte evidencia del uso creciente de tecnologías para mejorar la confianza. Sin embargo, también hay variaciones significativas por país, tamaño de empresa e

industria. De acuerdo con el estudio del Estado de Ciberseguridad de Ponemon 2016 en Pequeñas y Medianas Empresas, el antimalware, los firewalls de los clientes y la protección/administración de contraseñas se encuentran entre las herramientas de seguridad más utilizadas. En Corea, la Encuesta 2015 sobre Seguridad de la Información en las Empresas reveló que, con mucho, la mayor proporción de encuestados invirtió o planeó invertir en la seguridad de la red de área local inalámbrica (LAN).

Figura 6.14. **Personas que gestionan el uso de su información personal en Internet, 2016**

Porcentaje de personas que usaron Internet en el último año

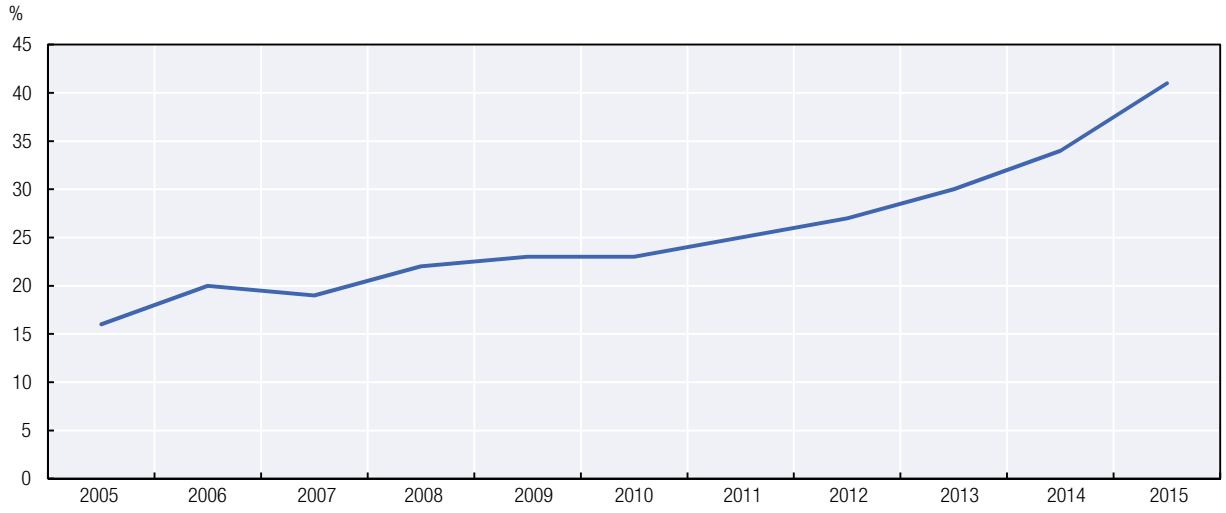


Fuente: Eurostat, *Economía y sociedad digitales* (base de datos), *http://ec.europa.eu/eurostat/web/digital-economy-and-society/data/comprehensivedatabase* (consultada en marzo de 2017).

StatLink http://dx.doi.org/10.1787/888933586578

A medida que los productos (productos y servicios) y procesos comerciales se vuelven más intensivos en datos y los datos proliferan en más y más ubicaciones, como dispositivos móviles y la nube, el cifrado se considera cada vez más como un complemento necesario para las medidas de protección existentes centradas en la infraestructura. Según un Estudio de Tendencias de Aplicación de Cifrado patrocinado por Thales e-Security en 2016 y que cubre a más de 5000 encuestados en 14 sectores principales de la industria y 11 países, el cifrado nunca se ha utilizado tan profundamente en los 11 años de historia de la encuesta después de acelerarse en 2014. Más compañías también están adoptando una estrategia de cifrado para toda la empresa. En 2015, el 41% de las empresas encuestadas indicó haber desplegado ampliamente el cifrado en comparación con el 34% en 2014 y el 16% en 2005 (Figura 6.15). Alemania, los Estados Unidos, Japón y el Reino Unido están por encima del promedio en términos del promedio de empresas que implementaron o desplegaron una estrategia de cifrado para toda la empresa (con 61%, 45%, 40% y 38% respectivamente). Las empresas encuestadas indican regulación de cumplimiento de privacidad,[28] amenazas de seguridad digital dirigidas en particular a la propiedad intelectual, así como datos de empleados y clientes como la razón principal de este rápido aumento en la adopción de cifrado en los últimos años. En particular, las empresas en industrias fuertemente reguladas que trabajan extensamente con big data, ocupan un lugar destacado entre la lista de usuarios de cifrado extenso. Entre ellos cabe destacar los servicios financieros, la asistencia sanitaria y farmacéutica, y las empresas de tecnología y software.

Figura 6.15. **Implementación extensiva del cifrado por parte de las empresas de todo el mundo**



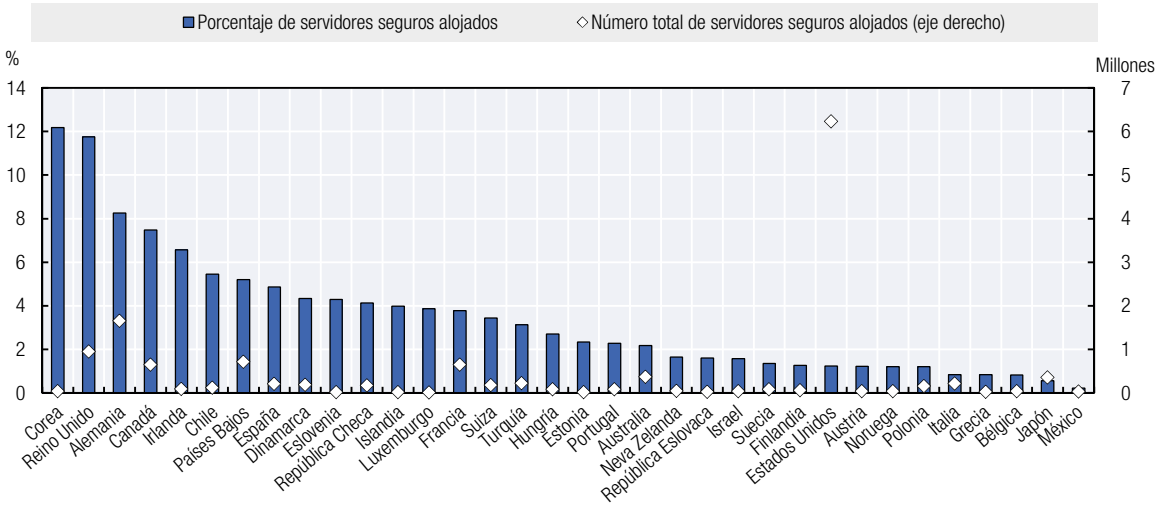
Nota: Basado en más de 5000 encuestados pertenecientes a 14 sectores de la industria y 11 países del mundo.
Fuente: Thales e-Security (2016), *Estudio de Tendencias sobre Aplicación de Cifrado 2016*.

StatLink http://dx.doi.org/10.1787/888933586597

Las comunicaciones vía Internet (p. ej. Seguridad de la Capa de Transporte [TLS] o su predecesor Capa de Conexión Segura [SSL]) aun clasifican en los más altos lugares entre las aplicaciones de uso de cifrado en todas las industrias, antes que las bases de datos y los dispositivos móviles. SSL es un protocolo de seguridad utilizado por navegadores de Internet y servidores web para intercambiar información sensible como contraseñas y números de tarjetas de crédito. Dependen de una autoridad de certificación, como las que proveen compañías como Symantec y GoDaddy, que emiten un certificado digital que contiene una clave pública e información sobre su propietario, y confirma que una clave pública dada pertenece a un sitio específico. Al hacer esto, las autoridades de certificación actúan como terceros de confianza. En el pasado ha habido, sin embargo, una serie de incidentes de seguridad cuyos objetivos fueron autoridades de certificación (véase, por ejemplo, el incidente de seguridad de 2001 que afectó a DigiNotar, una compañía con sede en Países Bajos).

Netcraft lleva a cabo encuestas mensuales sobre servidores seguros en sitios web públicos seguros (sin incluir servidores de correo seguros, intranet y sitios de extranet no públicos). De acuerdo con la encuesta de marzo de 2017, más de 27 millones de servidores seguros fueron instalados alrededor del mundo. Esto corresponde a una tasa compuesta de crecimiento promedio de 65% anual (comparado contra 2.2 millones en 2012). Las tasas de crecimiento se aceleraron en 2014. Antes de ello, el número de servidores creció alrededor de 20% año con año.[29] El número de servidores seguros alojados en el área de la OCDE estuvo ligeramente por encima de los 14 millones en marzo de 2017, lo cual representó el 83% del número total de servidores seguros alojados en el mundo entero.[30] Los Estados Unidos representaron el mayor porcentaje de servidores seguros (6.2 millones), con el 38% del total mundial. Le seguía Alemania (1.7 millones) y el Reino Unido (953,000) (Figura 6.16). Sin embargo, en relación con el número total de sitios alojados, la mayoría de los países aún tienen un desempeño pobre en términos del porcentaje de servidores seguros sobre su número total de servidores alojados. En los Estados Unidos, por ejemplo, menos del 1% de todos los servidores alojados utilizan SSL/TLS.[31]

Figura 6.16. **Servidores protegidos por país de alojamiento, marzo de 2017**
Como porcentaje del número total de servidores seguros, en millones



Fuente: Netcraft, *www.netcraft.com* (consultada en abril de 2017).

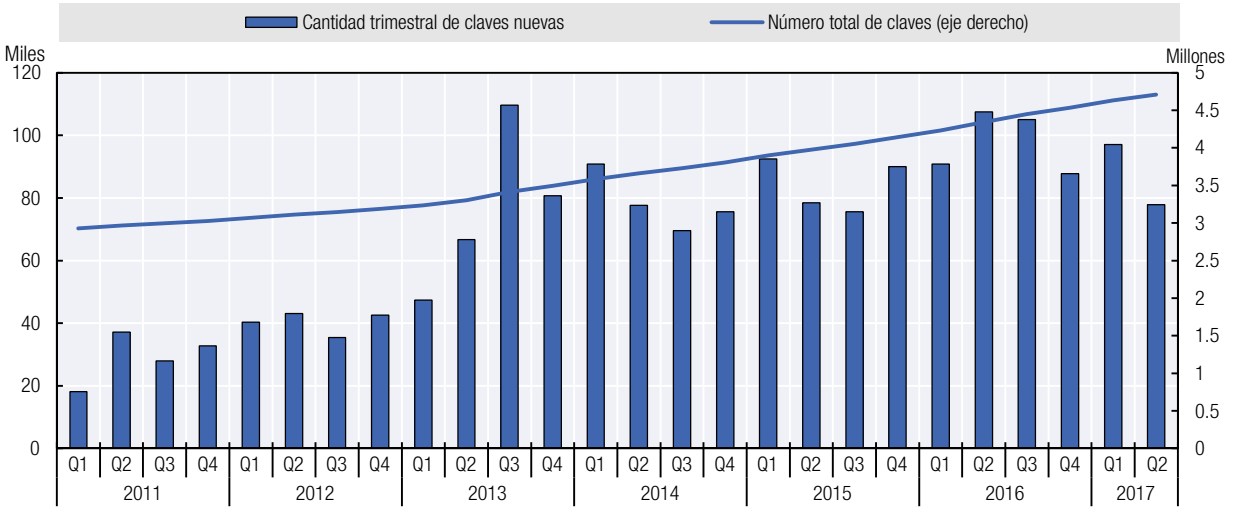
StatLink *http://dx.doi.org/10.1787/888933586616*

El uso de cifrado también se ha intensificado en el mercado de productos y servicios de consumo, en donde compañías como Apple y Google siguen incrementando el uso predeterminado del cifrado (OCDE, 2015b). Los sistemas operativos móviles más recientes de estas firmas cifran casi todos los datos almacenados (además de los datos en tránsito) de manera predeterminada. Adicionalmente, la demanda de cifrado de extremo a extremo se ha incrementado considerablemente en los últimos años, con la creciente aceptación de aplicaciones como Signal Private Messenger y Threema, y la popularidad masiva de aplicaciones como WhatsApp que también están ampliando el cifrado de extremo a extremo.[32] El interés creciente de los usuarios por el cifrado también se refleja en la adopción de PET como OpenPGP ("Pretty Good Privacy" [privacidad bastante buena]), un software de cifrado de datos utilizado comúnmente para asegurar correos electrónicos. De acuerdo con los datos recolectados por Fiskerstrand (2017), cada día se generan más de 1,100 nuevas claves PGP. Particularmente, los datos muestran que en los meses siguientes a las revelaciones de Snowden (tercer trimestre de 2013), la creación de claves PGP alcanzó los niveles máximos en la historia del software con casi 101,000 nuevas claves añadidas en el tercer trimestre de 2017 (Figura 6.17). Esta correlación no implica causalidad y requerirá de un análisis posterior.

Otro ejemplo de una PET que muestra un patrón de aceptación similar es Tor (originalmente acrónimo para "The Onion Router"·[el enrutador de cebolla]), una red de anonimato que permite que cualquiera utilice Internet sin revelar fácilmente su ubicación o identidad.[33] La Figura 6.18 muestra que el número total de usuarios de Tor alrededor del mundo se incrementó dramáticamente a mediados de 2013, después de las revelaciones de Snowden.[34] A pesar de que también decayó rápidamente, el número de usuarios diarios ha alcanzado un nuevo nivel de alrededor de 2 millones después de las revelaciones de Snowden, en comparación con el momento anterior a ellas, cuando el número de usuarios diarios era de aproximadamente la mitad, máximo. La mayoría de los usuarios diarios se ubicaban en los Estados Unidos (alrededor del 20%), seguido de Alemania, la República Islámica de Irán, Francia, Italia, Corea y la Federación Rusa.

Figura 6.17. **Tendencias en las claves OpenPGP de reciente creación**

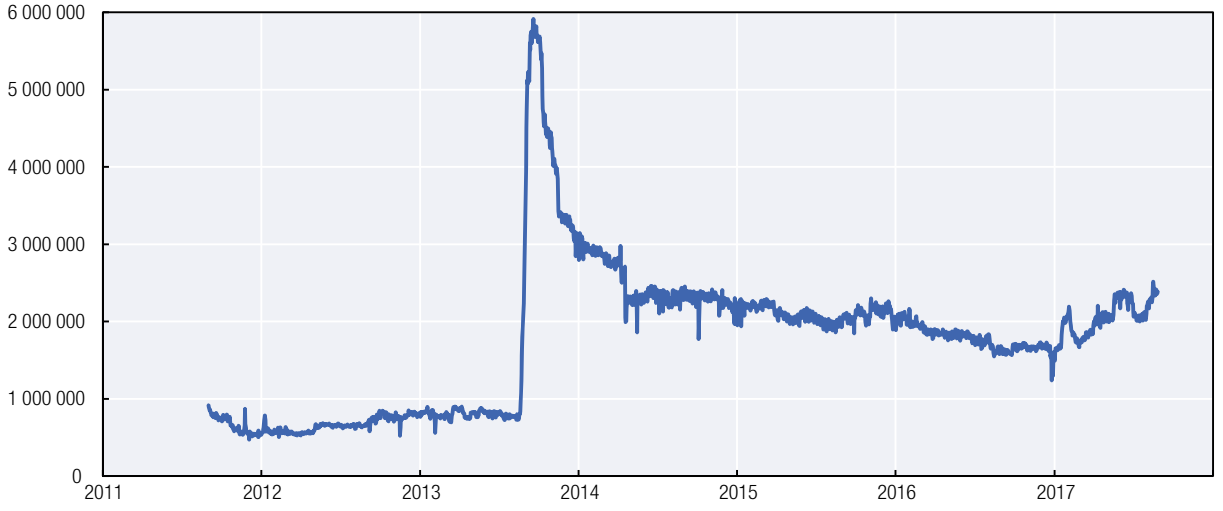
Claves OpenPGP generadas diariamente



Fuente: Cálculo del autor basado en datos recolectados por Kristian Fiskerstrand (sks-keyservers.net) (consultada en junio de 2017).

StatLink http://dx.doi.org/10.1787/888933586635

Figura 6.18. **Cantidades diarias de usuarios que se conectan directamente de todos los países, septiembre de 2011 a agosto 2017**



Fuente: The Tor Project, *https://metrics.torproject.org*, (consultada en agosto de 2017).

StatLink http://dx.doi.org/10.1787/888933586654

Las reseñas, recomendaciones y herramientas de comparación de productos se vuelven cada vez más importantes para los consumidores

Los consumidores se informan cada vez más para tomar decisiones de compra consultando reseñas en línea y recomendaciones de otros consumidores. Una encuesta web de 2013 realizada por la European Consumer Centres Network (Red de Centros Europeos de Consumo) muestra que el 82% de los encuestados revisan reseñas de consumidores antes

de comprar en línea (ECCN, 2015). En su reporte, en "Reseñas y recomendaciones en línea", la Autoridad de Mercados de Competencia descubrió que más de la mitad de los adultos del Reino Unido utilizan reseñas en línea y estimó que 23 mil millones de libras esterlinas (28.5 mil millones de dólares estadounidenses) anuales del gasto de los consumidores se ve influenciado por reseñas en línea (CMA, 2015a). La influencia de las reseñas y recomendaciones está aumentando aún más con el desarrollo del mercado de plataforma de pares, en el que la confianza en vendedores desconocidos se basa en dichas reseñas frecuentemente. Las empresas utilizan también cada vez más las reseñas como una forma de publicitar su producto. Esto amplifica aún más la importancia de asegurarse que las reseñas y recomendaciones en los mercados de plataforma de pares no sean engañosas (ICPEN, 2016).

Las reseñas auténticas benefician a los consumidores proporcionándoles información imparcial y retroalimentación de sus pares sobre la calidad de los productos y servicios. Pueden hacer que los consumidores se sientan empoderados al ofrecerles una oportunidad de cuestionar la información que proporcionan las empresas. También les proporcionan retroalimentación a las empresas que puede ayudarles a mejorar sus productos y servicios. Sin embargo, el rápido incremento en el consumo y uso de estas herramientas, y la influencia que pueden tener en las decisiones de los consumidores, sin embargo, han dado lugar a preocupaciones sobre su confiabilidad. Se han expresado dudas sobre si las reseñas son realmente representativas de las experiencias del consumidor (CE, 2017). Un problema específico son las reseñas falsas, que pueden inducir erróneamente a los consumidores a tomar decisiones que no hubieran tomado de otro modo, lo cual da como resultado pérdidas financieras y disminución del disfrute de los productos y servicios en cuestión. Los consumidores tienden a asumir que los datos provistos son confiables. Una encuesta de opinión de consumidores de 2014 muestra que los consumidores canadienses y estadounidenses se inclinan a confiar en lo que leen, con un 88% de ellos que informa que tienen tanta confianza en las reseñas en línea, como la tienen en recomendaciones personales. De manera inversa, una investigación de 2016 sugiere que tres cuartas partes de los consumidores encuestados en 10 países de la Unión Europea guardan sus reservas en cuanto a las reseñas en línea (CE, 2017). Es difícil evaluar la extensión del problema de las reseñas falsas, las cuales cuentan con estimados del 1 al 16% del total de las reseñas (Valant, 2015).

En estrecha relación con las reseñas se encuentran las recomendaciones y los testimonios de productos, las cuales son declaraciones basadas en la experiencia que una persona tuvo con un producto o servicio. De nuevo, surge aquí el tema de la confiabilidad, cuando algunas recomendaciones son resultado de relaciones comerciales que las empresas no han revelado a los consumidores. Por ejemplo, las celebridades a veces promueven el uso de algún producto específico a través de las redes sociales, sin revelar que se les pagó para hacerlo o que han recibido otros beneficios, como productos gratuitos o viajes (Frier y Townsend, 2016). La *Recomendación del Consejo sobre Protección al Consumidor en Comercio Electrónico* de la OCDE de 2016 (OCDE, 2016d) aborda esta conducta, indicando que "Las recomendaciones utilizadas en publicidad y mercadotecnia deben ser veraces, fundamentadas y deben reflejar las opiniones y experiencias reales de quienes hacen la recomendación. Cualquier relación material entre las empresas y los recomendantes en línea que pueda afectar el peso o credibilidad que los consumidores le den a una recomendación, debe ser revelada de manera clara y evidente". De acuerdo con esta recomendación, algunos países de la OCDE han tomado medidas coercitivas para abordar este asunto.

Otro aspecto del cambiante entorno informativo del consumidor son los sitios web de comparación de precios y productos. Éstos se han vuelto una herramienta popular para los consumidores en muchas áreas como los seguros, energía, servicios de telecomunicaciones y tarjetas de pago. Una encuesta de 2015 llevada a cabo por la Autoridad Británica de Competencia y Mercados muestra que el 71% de los encuestados que hicieron compras en línea en los últimos tres años utilizaron un sitio web de comparación de precios y productos para conseguir información (CMA, 2015b). Estos sitios web de comparación pueden ayudar a los consumidores a sentirse más informados y empoderados al permitirles acceder más fácilmente a información sobre varias ofertas, y reducir el tiempo de búsqueda. También les permite a los consumidores tomar acción sobre dicha información al proporcionarles un análisis altamente personalizado sobre el mejor valor de los productos y servicios que compran (UKRN, 2016).

A pesar de tener una serie de beneficios para los consumidores, la efectividad de los sitios web de comparación se puede ver socavada por publicidad confusa y engañosa. Un estudio encargado por la Comisión Europea arrojó que dos tercios de los consumidores que usan herramientas de comparación han tenido problemas en el proceso, tales como la indisponibilidad del producto publicitado en el sitio web del vendedor (32%) o precios incorrectos (21%). La mayoría de las herramientas de comparación examinadas no revelan información sobre su modelo de negocio o su relación con proveedores (Consorcio ECME, 2013). Un estudio de 2014 sobre reseñas en línea de hoteles destacó distintos problemas de transparencia con sólo un 30% de los sitios web que ofrecían una explicación del modo de funcionamiento de sus sistemas de puntuación o calificación (CE, 2014).

Las competencias y habilidades relacionadas con la seguridad y privacidad son cruciales y su demanda crece rápidamente

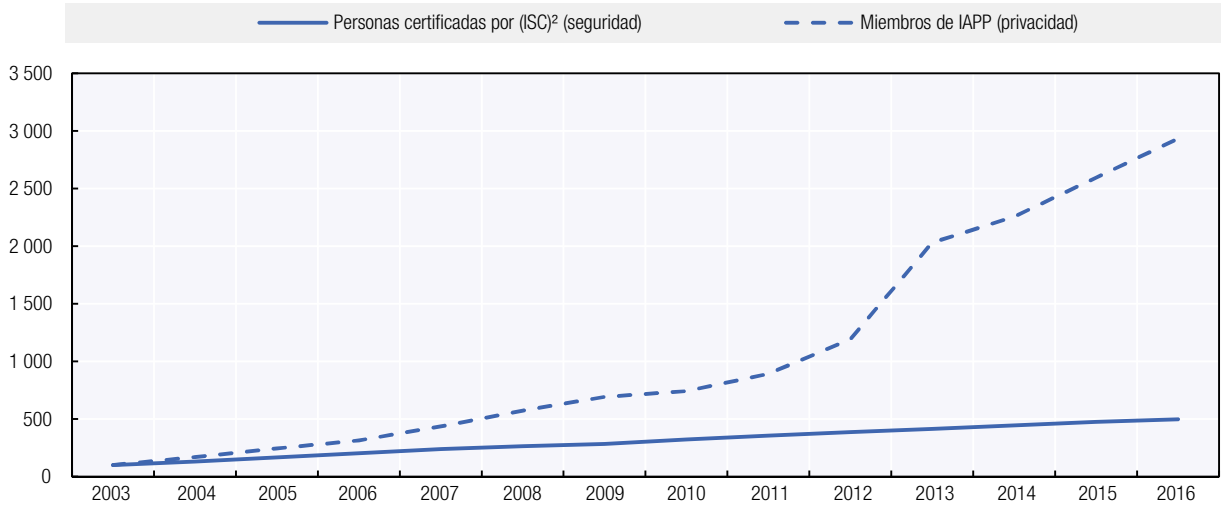
La creciente importancia y visibilidad de los riesgos de seguridad y privacidad ha aumentado el número de posibles nuevos empleos para expertos en dichas áreas. La demanda de experiencia en seguridad se caracteriza por el continuo y constante crecimiento, evidente a lo largo de la última década, mientras que el crecimiento en la demanda de profesionales en privacidad se ha acelerado rápidamente en los años recientes (Figura 6.19). Sin embargo, ubicar a profesionales disponibles que reúnan las habilidades y experiencia requeridas en privacidad y seguridad sigue siendo un reto para las organizaciones que buscan fortalecer sus capacidades en tales áreas (OCDE, 2015a).

El (ISC)[2] (Consorcio Internacional de Certificación de Seguridad de Sistemas de Información) estima que el número global de mano de obra empleada en seguridad digital en 2014 era de 3.4 millones de personas y pronostica una tasa compuesta de crecimiento promedio de casi 6% en los cinco años que faltan para el 2019. De acuerdo con la distribución de los encuestados, 46% son practicantes (principalmente analistas de seguridad de la información) y el resto son líderes: directores de seguridad de la información (CISO) y niveles ejecutivos (12%), gerentes (20%), auditores (5%), arquitectos y asesores estratégicos (17%), ([ISC]^2, 2015). Los números relativos a empleos en países individuales aún son escasos, pero evidencia proveniente de Corea y los Estados Unidos puede utilizarse para ilustrar algunas tendencias globales. La Encuesta Coreana sobre Fuerza Laboral en Seguridad de la Información de 2014, reporta 94,224 especialistas en seguridad de la información empleados a finales del 2013. El número de especialistas en seguridad de la información en Corea sigue creciendo. En 2013, se contrataron 10,000 trabajadores adicionales y se espera que el número de empleados adicionales supere los 11,000 en los años venideros.

Principalmente, este crecimiento es resultado de contrataciones para los puestos de niveles medios y altos, mientras que se estima que el reclutamiento para los puestos de nivel inicial permanecerá sin cambios, lo cual confirma el impacto de la política nacional coreana sobre directores de seguridad de la información. Los datos oficiales relativos a los Estados Unidos están disponibles solamente para analistas de seguridad de la información, un subgrupo de los especialistas en seguridad digital. Había 80,180 analistas de este tipo en firmas estadounidenses en 2014, de los cuales sólo el 18% eran mujeres. El nivel de empleo se incrementó en un 3% ese mismo año en comparación con 2013.

Figura 6.19. **Tendencias en la cantidad de expertos en privacidad y seguridad certificados/profesionales**

Índice 100 = 2005



Nota: (ISC2) es una asociación internacional de miembros sin fines de lucro enfocada en fomentar un mundo cibernético seguro y protegido. La Asociación Internacional de Profesionales de la Privacidad (IAPP) es una asociación sin fines de lucro.

Fuentes: Cálculo del autor basado en OCDE (2015a), *Gestión de Riesgos de Seguridad Digital para la Prosperidad Económica y Social: Recomendación y Documento Complementario de la OCDE*, *http://dx.doi.org/10.1787/9789264245471-en*; (ISC)2 (2015), "The 2015 (ISC)² global information security workforce study" *https:www.boozallen.com/content/dam/boozallen/documents/Viewpoints/2015/04/frostsullivan-ISC2-global-information-security-workforce-2015.pdf; IAPP (2016)*, "Reporte anual 2016 de la IAPP-EY sobre administración de la privacidad", *https://iapp.org/media/pdf/resource_center/IAPP-2016-GOVERNANCE-SURVEY-FINAL2.pdf*.

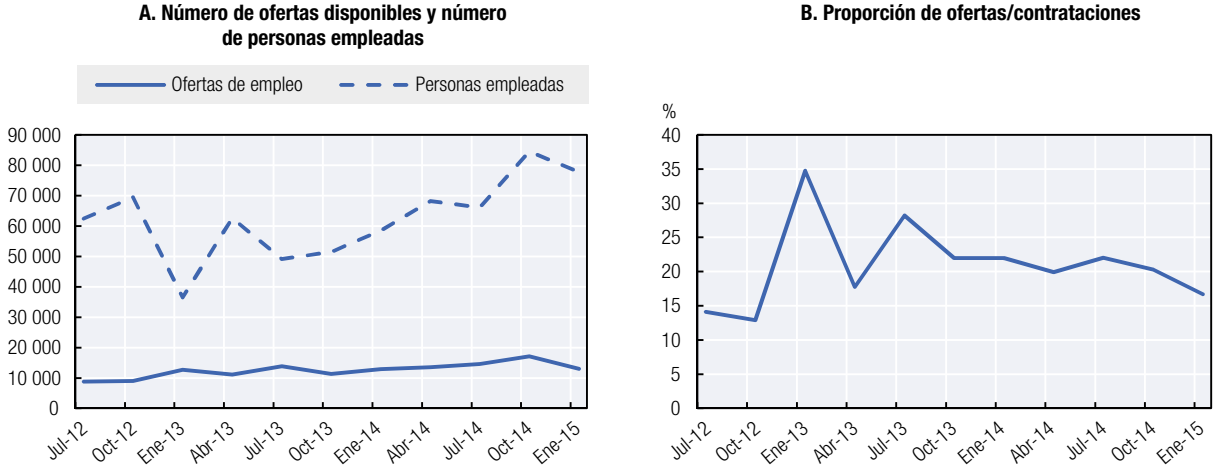
StatLink http://dx.doi.org/10.1787/888933586673

En términos de profesionales de la privacidad, el número de miembros de la Asociación Internacional de Profesionales de la Privacidad (IAPP) —la mayor asociación de profesionales en privacidad y la más global en cuanto a alcance[35]— puede utilizarse como indicador de las tendencias de empleo relativas a privacidad. El número de miembros de la IAPP se ha incrementado de manera continua, de más de 10,000 en 2012 a más de 26,000 en 2016, en cerca de 90 países alrededor del mundo. Regulaciones que establecen parámetros para el desarrollo de una fuerza de trabajo en privacidad han impulsado los avances recientes, incluidos directores de privacidad y su personal. Las organizaciones afectadas por el nuevo Reglamento General de Protección de Datos (Unión Europea), la cual entra en vigor el 25 de mayo de 2018 para reemplazar a la Directiva sobre Protección de Datos de la Unión Europea, han expresado una demanda creciente en cuanto a especialistas en protección de datos. Se estima que se creen entre 30,000 y 75,000 puestos de trabajo nuevos en los años próximos en respuesta a la nueva reglamentación, en especial, dada la necesidad de

responsables y encargados de datos para designar a un responsable de protección de datos para casos específicos[36] (Ashford, 2016a; 2016b). Las políticas y reglamentos que estimulan la demanda de profesionales en privacidad no se limitan a la Unión Europea, sino que pueden encontrarse en países como Canadá, Corea y Estados Unidos, por nombrar algunos (ver Capítulo 2).[37]

De acuerdo con muchos pronósticos, la demanda de expertos en seguridad digital continuará incrementándose a nivel mundial. En Estados Unidos, La Oficina de Estadística Laboral pronostica que la demanda de analistas de seguridad de la información crecerá mucho más rápido (37%) que el promedio para los trabajos relacionados con la informática (18%) (Oficina de Estadística Laboral, 2014).[38] Esto se ve reflejado en el número total de puestos vacantes para analistas de seguridad de la información, que de manera general va creciendo en Estados Unidos, así como en otros países miembros de la OCDE. De acuerdo con datos de Burning Glass, la duración media de las vacantes para empleos en seguridad cibernética (habilidades) en 2016 en los Estados Unidos fue 33% (44%) más alto que para todos los especialistas en Tecnologías de la Información (habilidades). Las vacantes laborales alcanzaron su nivel más alto en el último trimestre de 2014 (más de 17000 ofertas de empleo en los Estados Unidos). A pesar de algunas tendencias divergentes en 2013 en las que los puestos vacantes para analistas de seguridad de la información aumentaron mucho más rápido que las contrataciones (primero y segundo trimestres de 2013), tanto las plazas vacantes como las personas contratadas han aumentado al mismo ritmo desde principios del 2014 (Figura 6.20). El hecho de que esta proporción se haya mantenido relativamente estable en los años recientes muestra que la demanda de analistas de seguridad de la información existe, pero, parece que, hasta cierto punto, los empleadores están encontrando personal para ocupar los puestos.

Figura 6.20. **Vacantes y contrataciones de analistas de seguridad de la información en Estados Unidos**



Fuente: Los datos sobre contrataciones vienen de la Encuesta de Población Actual, *https://www.census.gov/programs-surveys/cps.html* (consultada en octubre 2015) y los datos sobre ofertas de empleo fueron provistos por Labor/Insight Jobs (Burning Glass Technologies), octubre de 2015.

StatLink http://dx.doi.org/10.1787/888933586692

Dicho lo anterior, existe un sentimiento general de que aún hay escasez de personal. El número creciente de incidentes en seguridad digital y los requisitos de los empleadores en

cuanto a niveles avanzados de educación, junto con la creciente necesidad de acreditación y mayor experiencia en el campo, se ven como las razones clave de tal escasez. (ISC)[2] encuentra que los especialistas en seguridad de la información son cada vez más en número, pero todavía no satisfacen por completo las demandas del mercado en cuanto a los retos que deben enfrentarse. Las razones principales del desafío en la contratación son: 1) comprensión insuficiente de las necesidades en cuanto a la gestión de riesgos de seguridad digital, particularmente entre ejecutivos de negocios; 2) falta de recursos financieros; 3) escasez en el mercado laboral de especialistas en seguridad digital, que da como consecuencia 4) dificultad para retener a los especialistas en seguridad digital con los que ya se cuenta.[39]

Los retos mencionados anteriormente son particularmente pertinentes para las PyME, que raras veces tienen (o pueden tener) una persona dedicada al manejo de riesgos digitales, como, por ejemplo, un Director de Seguridad de la Información, un responsable de protección de datos o puestos equivalentes. Tal vez esto no sea sorprendente dado que, por definición, las empresas pequeñas cuentan con plantillas de trabajo menores que las empresas medianas o grandes y, por ende, es menos probable que contraten a una persona totalmente dedicada al manejo de riesgos digitales. La Encuesta sobre Violaciones a la Seguridad Cibernética del 2016 en Reino Unido, arrojó que una proporción menor de empresas pequeñas tenían miembros directivos con responsabilidad sobre seguridad digital (21% en las micro, 37% en las pequeñas, 39% en las medianas y 49% en las grandes empresas). La Alianza Nacional de Ciberseguridad de Estados Unidos (NCSA) de 2012 y el Estudio Nacional sobre Pequeñas Empresas de Symantec arrojaron que el 90% de los encuestados no tenían un gerente interno de Tecnologías de la Información, cuyo trabajo se enfoca exclusivamente en problemas relacionados con la tecnología. Por otro lado, al 11% de los encuestados les parecía que en sus empresas no había ningún responsable a cargo de la seguridad digital y en línea. De manera similar, de acuerdo con la Encuesta sobre el Estado de Ciberseguridad de Ponemon 2016 en Pequeñas y Medianas Empresas, el 35% de los encuestados creían que en sus empresas "no hay funciones que determinen las prioridades en Tecnologías de la Información".[40] Cuando se combinan los hallazgos de los estudios NCSA/Symantec, se puede inferir que, de manera general, entre el 10% y el 30% de las PyME no tiene ninguna persona dedicada al manejo de riesgos digitales. En términos de responsabilidades relativas a la privacidad, las encuestas confirman que las compañías grandes tienen más probabilidades de contratar numerosos profesionales a tiempo completo o parcial para llevar a cabo tareas relacionadas con la privacidad, mientras que las organizaciones más pequeñas emplearán algunos pocos, si acaso. Por ejemplo, la encuesta IAPP de 2016 muestra que las empresas con más de 25 mil millones de dólares en ingresos se protegen con un promedio de 15 empleados a tiempo completo en el área de privacidad, mientras que las que cuentan con menos de USD 100 millones en ingresos, generalmente tienen sólo un profesional en seguridad contratado a tiempo completo.

Atraer personas más jóvenes y mujeres al campo de la seguridad y privacidad sigue siendo un reto. En cuanto a las profesiones relacionadas con la seguridad de la información, se han hecho algunos esfuerzos para que este campo sea más atractivo y gratificante. Desde el principio, los trabajos en seguridad de la información tendieron a ser muy técnicos, pero las habilidades técnicas por sí solas no son suficientes para resolver los complejos dilemas de gestión de riesgos que enfrentan los líderes empresariales y los encargados de tomar decisiones en la actualidad y en el futuro (OCDE, 2015a). Como se mencionó anteriormente, las habilidades y competencias requeridas para los especialistas en seguridad de la

información están cambiando lentamente. Esto es particularmente obvio para los líderes que ven una importancia creciente en los roles gerenciales y en los de gestión, riesgo y cumplimiento. Según una encuesta de PricewaterhouseCooper sobre líderes en seguridad de la información, los tres roles principales de un Director de Seguridad de la Información[41] son: 1) comunicar riesgos y estrategias a la junta ejecutiva; 2) considerar la seguridad de la información como un problema de gestión de riesgo empresarial; y 3) comprender el complejo y competitivo clima empresarial. Las responsabilidades y competencias de los Directores de Seguridad de la Información se han vuelto cada vez más visibles y críticas (PwC, 2015). De manera general, esto conducirá a una demanda creciente de habilidades y competencias relacionadas con los riesgos de seguridad digital.

Un medio ampliamente adoptado para mejorar las habilidades y competencias en cuanto a riesgos de seguridad digital es la capacitación (en el trabajo). En las encuestas, entre el 15% y el 30% de las empresas ofrecen algún tipo de capacitación o desarrollo de habilidades referentes a los riesgos de seguridad digital. El Estudio Nacional de Pequeñas Empresas de NCSA/Symantec de 2012 en Estados Unidos descubrió que el 29% de las pequeñas empresas brindaba capacitación a sus empleados sobre cómo mantener sus computadoras seguras. La Encuesta sobre Seguridad de la Información y Negocios en Corea de 2015 arrojó que el 15% de las empresas brindaba educación en seguridad de la información. Esto fue, aproximadamente, un 2% más que en 2014. El Departamento Británico de Innovación y Habilidades Empresariales (2014) en su Encuesta de Capacidades Digitales en las PyME en el Reino Unido, descubrió que el 14% de los encuestados había recibido apoyo o asesoría sobre seguridad digital en los últimos 12 meses. Según la Encuesta sobre Violaciones a la Seguridad Cibernética del 2016 en Reino Unido, las empresas más pequeñas tenían menos probabilidades de proporcionar capacitación en seguridad digital que las empresas más grandes (Klahr et al., 2016). Por ejemplo, 12% de las microempresas proporcionaron capacitación en seguridad digital en los últimos 12 meses, en comparación con el 22% de las pequeñas, el 38% de las medianas y el 62% de las grandes empresas.

Las organizaciones también han aumentado significativamente sus inversiones en privacidad, incluyendo lo relativo al desarrollo de políticas, capacitación, certificación y comunicaciones, pero también para auditorías e inventarios de datos. La evidencia también sugiere fuertemente que las inversiones continuarán creciendo en el futuro cercano. Por ejemplo, según la encuesta IAPP (2016), la inversión media total en privacidad de todas las organizaciones encuestadas aumentó en casi un 50%, de alrededor de USD 415,000 en 2016 a poco más de 277,000 en 2015. Esto corresponde a una inversión promedio de 1.7 millones de dólares por organización, el cual se gastó en promedio para el salario del equipo de privacidad (que representa el 35% de las inversiones totales), gastos externos del equipo de privacidad (27%) y el resto como salarios y gastos del resto de la organización (38%).[42] Cabe señalar que, si bien las organizaciones más grandes, obviamente tienden a tener mayores presupuestos para privacidad, también tienden a invertir mayores cantidades fuera de su equipo principal de privacidad, en contraste con las empresas más pequeñas que dedican una mayor proporción de sus presupuestos al equipo de privacidad en sí.

Las asociaciones de profesionales de la privacidad también juegan un papel crucial para fomentar el desarrollo de habilidades. Además de la IAPP, los altos funcionarios de privacidad involucrados en la implementación práctica de iniciativas de privacidad pueden reunirse e intercambiar ideas a través de asociaciones como la Red de Funcionarios de Privacidad y organismos nacionales como la *Association française des correspondants à la protection des données à caractère personnel*, en Francia, y la Asociación Profesional Española de

Privacidad en España. Estas asociaciones brindan capacitación, certificación, conferencias, publicaciones, recursos profesionales e investigación en la industria a su creciente número de miembros.

La gestión de riesgos puede ayudar a garantizar la protección y el apoyo de actividades económicas y sociales

La gestión de riesgos se ha convertido en el paradigma recomendado para abordar los desafíos relacionados con riesgos y confianza digitales. Por ejemplo, la Recomendación del Consejo de la OCDE de la *Gestión de Riesgos de Seguridad Digital para la Prosperidad Económica y Social* hace hincapié en un marco de políticas de gestión de riesgos para abordar cuestiones de seguridad digital.[43] Las *Directrices de la OCDE sobre Protección de la Privacidad y Flujos Transfronterizos de Datos Personales* de 2013 también recomiendan adoptar un enfoque basado en riesgos para implementar principios de privacidad y mejorar la protección de la privacidad (OCDE, 2013).[44] Las siguientes secciones analizan la adopción por parte de las organizaciones de un enfoque de seguridad y privacidad basado en riesgos.

Las organizaciones, particularmente las pequeñas y medianas empresas, están rezagadas en la implementación de prácticas de gestión de riesgos de seguridad digital

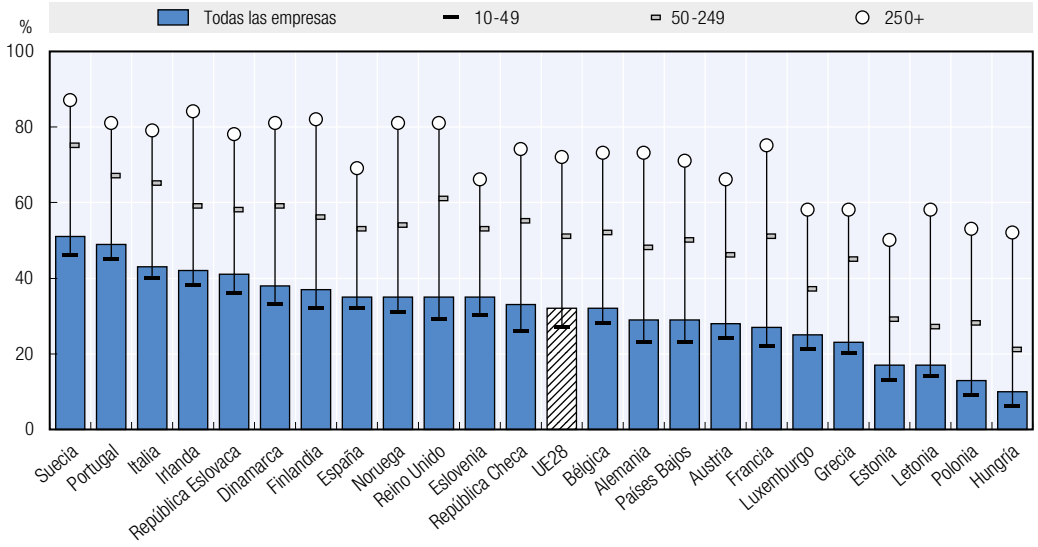
Las organizaciones adoptan cada vez más un enfoque de seguridad basado en el riesgo, que se refleja, entre otras, en la creciente demanda de capacidades y competencias de gestión de riesgos de seguridad digital, como se comentó anteriormente. Sin embargo, el porcentaje de organizaciones con enfoques efectivos de gestión de riesgos sigue siendo demasiado bajo. Además, la proporción de empresas con un plan formal de seguridad digital también varía ampliamente entre países y según el tamaño de la empresa. Los resultados de la Encuesta de la Comunidad Eurostat sobre uso de TIC y comercio electrónico en las empresas indican de manera consistente, que las PyME tenían menos probabilidades de tener una política de seguridad en TIC formalmente definida en todos los países de la Unión Europea reportados en 2015. En casi todos los países, la diferencia entre las PyME y las grandes empresas fue de aproximadamente 30 puntos porcentuales (Figura 6.21). Además, para que un plan de seguridad y las medidas de mitigación de riesgos asociadas a él sigan siendo efectivas con el tiempo, se requieren monitoreos y auditorías/evaluaciones periódicas. De aquellas empresas que contaban con un plan de seguridad digital, que eran entre uno y dos tercios de las empresas aproximadamente, la mayoría se sometió al menos a una auditoría interna periódica. Los resultados de la Encuesta de la Comunidad Eurostat sobre uso de TIC y comercio electrónico en las empresas indican que, en 2015, de las empresas que sí tenían un plan de seguridad en TIC, las PyME eran más propensas a no revisar su estrategia durante el año anterior, en relación con las grandes empresas.

La brecha observada entre las empresas más grandes y más pequeñas es consistente con los resultados de la Encuesta sobre Violaciones a la Seguridad Cibernética de 2016 en Reino Unido. La encuesta arrojó que proporciones más bajas de empresas pequeñas tenían políticas formales que cubrieran los riesgos de seguridad digital o riesgos de seguridad documentados en sus planes de continuidad del negocio, auditorías internas o registros de riesgos. Esta tendencia se mantuvo en cuanto a la proporción de empresas con procesos formales de gestión de incidentes de seguridad digitales. Al mismo tiempo, una encuesta de 2013 a líderes empresariales realizada por la *Economist Intelligence Unit* (Unidad de Inteligencia Económica) (2013) sugiere que la mayoría de las empresas, y en particular las PyME, no logran crear una cultura de conciencia del riesgo. Los datos de un estudio de 2012, copatrocinado

por la NCSA/Symantec, así como un Estudio sobre el Impacto de Delitos Cibernéticos en Empresas en Canadá de 2013, también confirman estos hallazgos.[45]

Figura 6.21. **Empresas que cuentan con una política de seguridad de TIC formalmente definida por tamaño, 2015**

Como porcentaje de todas las empresas en cada clase de tamaño atendiendo al empleo



Fuente: Eurostat, *Economía Digital y Sociedad* (base de datos) *http://ec.europa.eu/eurostat/web/digital-economy-and-society/data/comprehensive-database* (consultada en marzo de 2017).

StatLink http://dx.doi.org/10.1787/888933586711

Se pueden identificar varios obstáculos que impiden el uso efectivo de la gestión de riesgos para resolver problemas de confianza. En todas las encuestas en las que se pregunta a los encuestados sobre los mayores obstáculos para tener prácticas de gestión de riesgos digitales más efectivas, el obstáculo que calificó más alto se relacionó consistentemente con un presupuesto insuficiente. La falta de personal calificado también figura de manera predominante. La Encuesta sobre Seguridad de la Información en Empresas de 2015 en Corea, arrojó que "asegurar el presupuesto dedicado a seguridad de la información" fue el obstáculo valorado como más alto entre los encuestados. A ello le siguieron "proteger a los profesionales de la seguridad de la información" y "la operación del personal de seguridad de la información". El Estudio Nacional de Pequeñas Empresas en Estados Unidos NCSA/Symantec de 2012, también destacó "la falta de fondos adicionales para invertir" como el mayor obstáculo para implementar soluciones de seguridad digital más robustas, antes que la falta de habilidades técnicas o conocimientos. Un resultado similar se puede observar en la Encuesta sobre el Estado de la Seguridad Cibernética de Ponemon 2016 en Pequeñas y Medianas Empresas.

Aplicar la gestión de riesgos a la protección de la privacidad sigue siendo un desafío para la mayoría de las organizaciones

Como se señaló anteriormente, los riesgos en privacidad pueden afectar directamente la reputación de la empresa, los ingresos y la confianza del mercado, con respecto a clientes, accionistas, empleados y otras partes interesadas. A menudo, los clientes dudan en hacer negocios con una organización que no protege adecuadamente sus datos y el daño a la

reputación de una empresa puede disuadir a suficientes clientes hasta el punto en que la empresa deje de ser viable.[46] Los impactos financieros de una violación de privacidad que involucre datos personales también pueden ser significativos. En particular, para una pequeña empresa que no cuente con recursos para pagar asistencia legal, investigaciones forenses, notificaciones requeridas, medidas correctivas o multas, sanciones o sentencias que pudieran surgir en el caso de una violación a la privacidad, podrían llevarla a la quiebra.

A pesar de reconocer la necesidad de tratar la privacidad como un riesgo económico y social, y el potencial de abordarlo como un problema estratégico que podría proporcionar una ventaja competitiva en el mercado, muchas organizaciones todavía tienden a abordar la privacidad únicamente como un problema de cumplimiento legal. Muchas PyME, incluso si reconocen que proteger la privacidad es bueno para sus negocios, a menudo carecen de los recursos y la experiencia necesarios para gestionar de manera efectiva los riesgos relacionados con la privacidad mencionados anteriormente. Cuando tienen recursos, a menudo, las PyME tienden a no reconocer la distinción entre riesgos de privacidad y riesgos de seguridad, incluso cuando el riesgo de privacidad puede no estar relacionado con la seguridad, por ejemplo, cuando la organización procesa datos personales de una manera que infringe los derechos de las personas. Esto concuerda con los hallazgos de un estudio sobre prácticas comerciales en Canadá financiado por la Oficina del Comisionado de Privacidad de Canadá, el cual señala que la gestión de riesgos de privacidad es un tema muy discutido, pero poco desarrollado en la práctica (Greenaway, Zabolotniuk y Levin, 2012).

Mientras que el estudio de Greenaway, Zabolotniuk y Levin (2012) puede indicar una falta de comprensión sobre cómo implementar requisitos normativos de privacidad, también puede reflejar una falta de estrategias organizacionales sobre cómo lidiar con el riesgo de privacidad y una brecha en la asignación de responsabilidades. Esto concuerda con la evidencia que muestra que muchas empresas, las PyME en particular, carecen de una política formal para gestionar los riesgos de privacidad. En los países de la OCDE, para los cuales hay datos disponibles, sólo del10 % al 40% de todas las empresas tenían una política formal de este tipo en 2015 (Figura 6.22). Greenaway, Zabolotniuk y Levin (2012) concluyen que "integrar el riesgo de privacidad en la estrategia de gestión de riesgos de una organización requiere una comprensión del tipo o categoría del riesgo, la cual debe residir dentro de la estructura de gestión del riesgo". Esto no es simple, ya que, a menudo, los gestores de riesgos no consideran que la privacidad esté dentro de sus competencias y los gerentes de TI ven la gestión de riesgos en el contexto de la seguridad digital técnica (Greenaway, Zabolotniuk y Levin, 2012). Los responsables de la privacidad ven la gestión del riesgo como una parte de las actividades de evaluación de impacto de la privacidad y no como su responsabilidad. La privacidad se ve como un problema de seguridad digital o como un problema de cumplimiento. Por lo tanto, a menudo se considera que la gestión del riesgo de privacidad es "responsabilidad de alguien más".

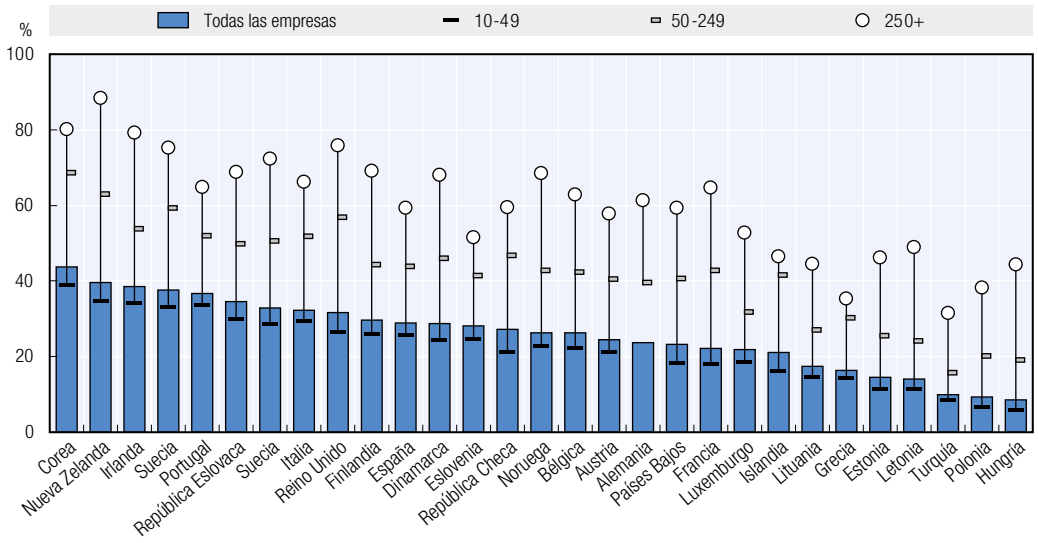
Surgen mercados de seguros de riesgo que permiten la transferencia de riesgos digitales

Desde una perspectiva comercial, los seguros de riesgo digital se consideran principalmente como un medio para transferir el riesgo fuera de la empresa. A medida que la inversión financiera de lidiar con una infracción se vuelve más costosa, y con el esfuerzo adicional de lidiar con notificaciones obligatorias, la opción de usar un seguro de riesgo digital se volverá más atractiva para muchas pequeñas y grandes empresas. Tal vez, lo más importante es que el mayor potencial del seguro digital de riesgos reside en que

puede ayudar a las empresas, organizaciones e individuos a comprender y evaluar mejor el riesgo digital, y aprovechar las oportunidades que brinda una mejor práctica de gestión de riesgos. Además, el seguro de riesgo digital podría generar valiosos datos empíricos que proporcionarían importantes evidencias para respaldar la política de gestión de riesgos digitales, como es el caso de los requerimientos de notificación.

Figura 6.22. **Empresas que cuentan con una política formal para gestionar riesgos de privacidad digital, 2015**

Como porcentaje de todas las empresas en cada clase de tamaño atendiendo al empleo



Nota: Para Corea, los datos refieren a 2014; para Islandia, Lituania y Turquía, se refieren a 2010. Los datos para Suecia siguen una metodología distinta.

Fuente: OCDE, *Acceso y uso de TIC por Empresas* (base de datos), *http://oe.cd/bus* (consultada en agosto de 2017).

StatLink *http://dx.doi.org/10.1787/888933586730*

Sin embargo, en la práctica, las compañías de seguros han sido algo cautelosas con respecto a cubrir el riesgo asociado con el uso comercial generalizado de las TIC o el asociado con activos no tangibles, como los datos personales. Hoy en día, las pólizas estándar de seguros no están diseñadas para cubrir la seguridad digital y los riesgos de privacidad. Esto puede atribuirse a la incertidumbre que rodea a las definiciones de riesgo digital basadas en diferentes causas y consecuencias, la ausencia de datos relevantes sobre incidentes y pérdidas pasados, la limitada información actuarial disponible sobre la frecuencia y magnitud de incidentes reales y potenciales de seguridad y privacidad digital, así como la naturaleza siempre cambiante de los riesgos digitales, que son retos importantes para el sector de seguros. Como resultado, los seguros de riesgo digital aún forman parte de un mercado emergente.

Hoy en día, los proveedores de este tipo de seguros se encuentran principalmente en Estados Unidos y Reino Unido. El mercado de los seguros de riesgo digital en los Estados Unidos era de aproximadamente USD 2 mil millones en 2014. Informes recientes indican que el mercado continúa ampliándose, especialmente en los segmentos de seguros de cuidado de la salud y PyME aseguradas (Betterley, 2015). El mercado europeo sigue siendo mucho más pequeño, con alrededor de USD 150 millones en primas brutas emitidas, aunque con un crecimiento anual del 50% al 100%. Aunque los gobiernos están empezando a explorar

las oportunidades de los seguros de riesgo digital, en gran medida, su potencial sigue sin explotarse, incluso en mercados más avanzados como los de Estados Unidos y el Reino Unido. Por ejemplo, la Encuesta sobre Violaciones a la Seguridad Cibernética de 2016 en Reino Unido, muestra que una minoría de encuestados pensaba que tenían algún tipo de cobertura de seguro de seguridad digital (37%). Del mismo modo, la encuesta de 2014 de FERMA también revela que la mayoría de los encuestados (72%) no tenían ninguna cobertura. De los que sí tenían, la proporción más grande (19% de los encuestados) tenía una cobertura de menos de 50 millones de euros.[47] En general, la proporción de empresas que reportaron tener cobertura aumentó con el tamaño de la empresa en todas las categorías de incidentes, excepto en la de "robo o pérdida de hardware".

Los mercados de plataforma de pares plantean nuevos problemas de confianza, pero también brindan nuevas oportunidades para abordarlos

Por mucho tiempo, las transacciones de par a par han participado en el comercio, pero las plataformas en línea les permiten hacerlo en una escala mucho mayor. Según una estimación, 191 millones de consumidores en toda la UE28 concluyeron alguna transacción en un mercado de plataforma entre pares entre mayo de 2015 y mayo de 2016 (CE, 2017). Los primeros ejemplos incluyen plataformas para la venta de productos (p. ej., sitios de subastas en línea). Los modelos más nuevos incluyen el alquiler de alojamiento a corto plazo y servicios de transporte o movilidad. Utilizando datos de geolocalización en tiempo real a los que se accede a través de aplicaciones móviles, los servicios de movilidad pueden usarse para rentar automóviles privados, paseos y lugares de estacionamiento. Otras áreas transformadas por estas plataformas incluyen trabajos menores, servicios de comida y financieros. Estos modelos de negocio son descritos con frecuencia como economía "colaborativa" o "consumo colaborativo", pero esos términos no capturan la dimensión del intercambio comercial que les es común a estos mercados.

Estos modelos de negocio abren oportunidades económicas para las personas que suministran los productos o servicios ("proveedores pares") y para las plataformas que establecen las conexiones ("plataformas pares"). Datos confiables sobre transacciones en plataformas entre pares aún son escasos, pero para las plataformas más grandes, los estimados son impresionantes. Fundada en 2008, Airbnb estimó sus ingresos de 2015 en USD 900 millones, lo que significaría que operaba un mercado de alrededor de USD 7.5 mil millones en 2015 (Kokalitcheva, 2015). Uber, fundada en 2009, calculó que sus reservaciones globales ascenderán a unos USD 10,000 millones en 2015 (Zhang y Shih, 2015). La participación de los consumidores es igualmente significativa. Por ejemplo, se ha encontrado que el 72% de los adultos en Estados Unidos ha utilizado al menos 1 de los 11 distintos "servicios compartidos y bajo demanda" y el 17% de los europeos han utilizado los servicios de "plataformas colaborativas" al menos una vez (OCDE, 2016g).

Los motivos del consumidor para participar en estos mercados se centran en consideraciones financieras y en la calidad y experiencia de los servicios y productos. Los consumidores pueden beneficiarse de disponer de una gran gama de productos y servicios a mejor precio o con mayor calidad, de la comodidad y la facilidad de uso de los servicios de plataformas entre pares, así como de una mejor experiencia social (p. ej., vivir en un hogar real en lugar de alojarse en un hotel es más auténtico y puede contribuir enormemente a la experiencia cultural de viajar) (OCDE, 2016e).

Aunque existe un cuerpo emergente de investigación sobre los beneficios de los mercados de plataforma entre pares, a la fecha hay poca investigación sobre posibles

problemas para los consumidores. La identificación y medición de la naturaleza, y la magnitud de los posibles perjuicios para el consumidor en esta área, clave en la formulación de políticas basadas en evidencias, se ha basado principalmente en datos limitados y en evidencia anecdótica. No obstante, hay algunos posibles inconvenientes que se han identificado, como la falta de información adecuada, costos de productos defectuosos o servicios inadecuados, precios inflados o injustos, daños o efectos adversos en la salud, puesta en peligro de los datos del consumidor y elección restringida (OCDE, 2016e). Algunos de estos problemas pueden no ser específicos de los mercados de plataforma de pares, pero pueden exacerbarse debido a la diversidad y al número de proveedores pares. En una encuesta de 2016, más de la mitad (55%) de los consumidores en diez países de la Unión Europea informaron haber tenido algún problema en un mercado de plataforma de pares, en donde los problemas más frecuentes se relacionaban con baja calidad o descripciones engañosas. Los problemas con la calidad de los productos/servicios parecen ser casi dos veces más frecuentes en los mercados entre pares (29%) que en las compras en línea en general (15%). Sin embargo, los mismos consumidores califican el perjuicio personal que experimentaron de bajo a medio (CE, 2017). A pesar de la publicidad que rodea a las conocidas plataformas mencionadas anteriormente, los análisis e investigaciones recientes se han enfocado principalmente en los beneficios que obtienen los consumidores al participar en mercados de plataforma de pares en lugar de posibles problemas para ellos. Los perjuicios pueden tomar diversas formas, financieras o no financieras, o no revelarse fácilmente, si acaso se revelan. Por ejemplo, la información sobre la naturaleza del producto y servicio, y las condiciones de entrega, pueden no ser siempre adecuadas. Esto no es específico de los mercados de plataforma de pares, pero puede agravarse debido a la diversidad y al número de proveedores pares. Otros posibles problemas incluyen: costos de productos defectuosos o servicios inadecuados, fijación de precios inflada o injusta, daños o efectos adversos en la salud, puesta en peligro de los datos del consumidor y elección restringida (OCDE, 2016e).

Además, los consumidores pueden encontrar problemas de confianza en el uso de plataformas de pares en muchos contextos distintos: confianza en la fiabilidad y cualificaciones del proveedor par; confianza en el activo o servicio; y confianza en las garantías y salvaguardas que ofrece la plataforma de pares. En respuesta, las plataformas han desarrollado una serie de mecanismos prácticos e innovadores para abordar las preocupaciones e impedimentos a la participación del consumidor. Las categorías más comunes de mecanismos de construcción de confianza que desarrollaron los mercados de plataforma de pares son los siguientes (OCDE, 2016e):

- **Sistemas de reseñas y reputación**. Estos son un elemento central para ayudar a los consumidores pares a tomar decisiones informadas. Además de tener una función crítica de construcción de confianza, estos sistemas también pueden ser un factor de regulación del comportamiento a través del monitoreo, sistemas de retroalimentación y ejercicio de la presión social.
- **Garantías o seguros**. En respuesta a experiencias negativas ante accidentes, pero también ante robos y fraudes, varias plataformas pares han incorporado garantías. Por ejemplo, Airbnb ofrece garantías, tanto para los huéspedes como para los anfitriones, para cubrir accidentes y casos de robo intencional, y vandalismo. Del mismo modo, eBay y Uber ofrecen garantías como otros, aunque todos con condiciones variables.
- **Identidades verificadas**. Algunas plataformas de pares toman medidas para verificar la identidad de sus pares. Una de las causas de perjuicio al consumidor puede ser la

imposibilidad de contactar al proveedor par en caso de problemas, por lo tanto, las identidades verificadas pueden ser útiles para resolver controversias.

- **Evaluación previa**. Algunas plataformas de pares ofrecen una pre-evaluación de los proveedores pares, generalmente a través de la verificación de bases de datos externas, como registros vehiculares o verificaciones de antecedentes penales.
- **Sistemas de pago seguros**. Muchas plataformas pares ofrecen servicios de pago seguro, a menudo en colaboración con sistemas de pago externos establecidos. Es importante tener en cuenta que muchos de estos sistemas de pago están sujetos a supervisión o regulación gubernamental.
- **Educación, listas de verificación y formularios**. Muchas plataformas de pares invierten en educar a sus usuarios, incluso con respecto a posibles obligaciones legales o de otro tipo que puedan aplicarse a los comerciantes, conductores o anfitriones. Por supuesto, el valor de esta información es variable y dependerá particularmente de su precisión.

El rápido aumento de las plataformas de pares podría sugerir que los mecanismos de confianza, como los descritos anteriormente, en realidad están fomentando la confianza del consumidor en estas nuevas plataformas. Aun así, muchos observadores han cuestionado hasta qué punto estos mecanismos de confianza sustituyen eficazmente la normatividad (especialmente para ciertas normas relacionadas con salud y seguridad) y han señalado problemas de parcialidad, así como reseñas falsas o engañosas. También han notado que muchos de estos mecanismos de confianza, como los sistemas de reputación, colocan efectivamente la carga del monitoreo en los consumidores, lo cual puede tener un costo particular para los consumidores menos capacitados. En consecuencia, la OCDE está realizando más investigaciones para obtener una mejor comprensión de cuáles funcionan mejor y bajo qué circunstancias.

Notas

1. El peso económico de las empresas grandes domina los patrones observados, para quienes las ventas de comercio electrónico representan, en promedio, el 22% de su facturación, contra el 9% que representa para empresas pequeñas. Además, las actividades de comercio electrónico permanecen mayormente dentro de las fronteras nacionales, a pesar de las recientes iniciativas tanto a nivel nacional como internacional para fomentar las transacciones transfronterizas en línea (Véase Capítulo 5).
2. En promedio, el 90% de los hogares de la OCDE tienen una conexión a Internet en casa.
3. En 2009, más de un tercio de los usuarios de Internet de la Unión Europea que no habían realizado ninguna compra en línea, citaron la seguridad como la razón principal para no comprar en línea. Las preocupaciones sobre privacidad representaron un porcentaje ligeramente menor (alrededor del 30%) (véase Figura 6.2).
4. Es importante señalar que esta cifra es mucho más pequeña (1%) y está disminuyendo en lo que respecta al porcentaje de hogares cuyas preocupaciones sobre privacidad o seguridad son una razón para no tener acceso a Internet, de entre todos los hogares. Además, cuando se trata de conectividad móvil, un 10% de todas las personas mencionaron los problemas de seguridad como una de las principales razones para no usar dispositivos móviles (como laptops) con conexiones inalámbricas desde lugares distintos al hogar en 2015. Esto varía desde más del 20% en Países Bajos hasta el 1% en Grecia.
5. Dicho esto, las preocupaciones sobre privacidad y seguridad se encuentran entre las razones menos citadas para no tener una conexión a Internet en el hogar en la mayoría de los países; la falta de interés, de habilidades y el alto costo del acceso (incluidos los dispositivos) son, por mucho, las razones más frecuentes para no tener acceso a Internet en el hogar.
6. La norma ISO/IEC (27000: 2009) define la seguridad de la información como la "preservación de la confidencialidad, integridad y disponibilidad de la información". También señala que "además,

otras propiedades, como autenticidad, responsabilidad, no repudio y confiabilidad también pueden estar involucradas". Confidencialidad "es la propiedad de que la información no se ponga a disposición o se divulgue a personas, empresas o procesos no autorizados" (ISO/IEC, 2009). Integridad significa la preservación de la exactitud y la integridad de los datos en todo su ciclo de vida. Disponibilidad significa garantizar que la información esté disponible cuando sea necesaria.

7. Una filtración de datos es "una pérdida, acceso no autorizado o divulgación de datos personales como resultado de una falla de la organización para salvaguardarlos efectivamente" (OCDE, 2011).

8. Esto solo incluye las quejas aceptadas según la Ley de Protección de Información Personal y Documentos Electrónicos de Canadá.

9. La OCDE (2015b) destaca que "Internet ha brindado oportunidades para que algunos participen en conductas ilegales, incluidas las vulneraciones [de propiedad intelectual]", y reconoce en el caso de la vulneración a los derechos de autor que "sin embargo, es difícil obtener datos precisos y objetivos sobre la magnitud exacta de la piratería que está ocurriendo".

10. Véase también el trabajo de Eric Jardine (2015) que muestra que, proporcionalmente, el aumento no es tan fuerte dado que las actividades relacionadas con el Internet también están creciendo.

11. Por ejemplo, en 2015, 90% de las empresas grandes y 74% de las pequeñas en el Reino Unido informaron que habían sufrido un incidente de seguridad (Departamento de Negocios, Innovación y Habilidades del Reino Unido, 2015).

12. En la encuesta de ICSPA de 2012 en Canadá, la mayor proporción de empresas (31%) informó no haber experimentado un incidente de seguridad de la información en los últimos 12 meses. De los que sí experimentaron un incidente, 23% sufrió solo uno, mientras que el 23% informó haber sufrido más de diez.

13. Una gran parte de las variaciones entre países se debe a las diferencias en las metodologías utilizadas en todas las regiones, en particular entre los Estados miembros de la Unión Europea y otros países de la OCDE (Canadá, Japón, Corea, México y Nueva Zelanda). Además, es importante señalar que es probable que los encuestados subestimen el verdadero número de incidentes de seguridad digital en los que incurren durante un período de tiempo determinado. Por ejemplo, en cualquier año, una empresa puede sufrir una cierta cantidad de incidentes de seguridad digital. De este universo total de incidentes, es posible que la empresa no detecte todos. Estos incidentes no detectados no se tendrán en cuenta cuando los encuestados respondan preguntas relacionadas con incidentes anteriores. Para complicar este problema, si los encuestados no consideran que sus respuestas se mantendrán confidenciales, es posible que no divulguen todos los incidentes que se detectaron (p. ej., debido a problemas de reputación). No existen cálculos precisos sobre qué proporción de incidentes pasan desapercibidos. Sin embargo, diferentes encuestas indicaron que entre 60% y 90% de los incidentes de seguridad no se reportan (Edwards, Hofmeyr y Forrest, 2014). Esto implica que una proporción sustancial del universo total de incidentes forma parte de una "incógnita desconocida".

14. La alta tasa reportada de infecciones de virus/malware podría deberse a las mejoras en la detección de tales infecciones gracias a herramientas antimalware más sofisticadas.

15. Los incidentes de DoS afectan a una organización al inundar su servicio en línea o ancho de banda con solicitudes de *spam*, lo cual lo deja fuera de línea durante horas o días (Goodin, 2015).

16. Una pérdida de USD 45 millones que sufrió un banco en un esquema global de cibercrimen. Para un ejemplo, véase: *www. reuters.com/article/us-usa-crime-cybercrime-idUSBRE9AH0YZ20131118*.

17. Por lo tanto, se usan dos parámetros comunes para medir el impacto que los incidentes tuvieron en las empresas: el costo/pérdida financiera causada por el incidente y las horas de inactividad comercial u horas-hombre requeridas para remediar el incidente (que posteriormente pueden transformarse en un valor monetario).

18. Las PyME que sufren un incidente de seguridad o privacidad digital, ya sea por accidente o por espionaje comercial, pueden verse más afectadas que una compañía mayor que esté en mejor posición para recurrir a un recurso legal para proteger su inversión. Algunas PyME dependen en gran medida de la fuerza y alcance de su propiedad intelectual para generar inversiones y llevar sus tecnologías a la comercialización. La propiedad intelectual tiene una importancia crítica para muchas empresas pequeñas, innovadoras y de investigación, y de desarrollo intensivo, y el robo o la exposición de la propiedad intelectual puede dañar significativamente su ventaja competitiva y base económica. Las empresas emergentes en etapas tempranas, como las que se encuentran en el campo de la biotecnología o nanotecnología, pueden ser especialmente vulnerables al robo de propiedad intelectual.

19. "Datos personales significa cualquier información relacionada con una persona identificada o identificable (titular de los datos)" (OCDE, 2013).

20. Esta publicación utiliza el término "filtración de datos" para referirse a un incidente que involucra "una pérdida, acceso no autorizado o divulgación de datos personales como resultado de una falla de la organización para salvaguardar efectivamente los datos" (OCDE, 2011). Utiliza el término "incidente de seguridad digital" para referirse a incidentes que pueden o no involucrar datos personales.

21. La filtración de Choicepoint se hizo pública debido a una ley de California de 2003 que requería la notificación a un individuo del momento en que su información personal fuese divulgada por error. Esto contribuyó a la adopción de leyes similares en muchas otras jurisdicciones. Las *Directrices de la OCDE sobre Protección de la Privacidad y Flujos Transfronterizos de Datos Personales* de 2013 exigen que los responsables presenten notificaciones en los casos en que haya habido una violación de seguridad significativa que afecte los datos personales (OCDE, 2013, párrafo 15 (c)).

22. La gravedad y el impacto de las filtraciones de datos también han aumentado. Según un estudio publicado en 2015 por la organización de investigación de seguridad de datos, el Instituto Ponemon, el costo promedio total de una filtración de datos ahora es de USD 3.8 millones, por encima de los USD 3.5 millones del año anterior. El estudio también informó que el costo de una filtración de datos ahora es de USD 154 por registro perdido o robado, por encima de los USD 145 del año anterior, y el costo resultante de la pérdida de negocios debido a la disminución de confianza de los clientes después de una filtración puede ser aún mayor. El estudio británico mencionado anteriormente estimó que las grandes filtraciones les cuestan a las organizaciones grandes entre GBP 600,000 y GBP 1.15 millones.

23. Duhigg (2012) describe el proceso de análisis de la siguiente manera: "[…] mucha gente compra crema corporal, pero uno de los colegas de Pole notó que las mujeres en el registro de bebés compraban mayores cantidades de crema corporal sin aroma al principio de su segundo trimestre. Otro analista señaló que en algún momento de las primeras 20 semanas, las mujeres embarazadas se abastecieron de suplementos como calcio, magnesio y zinc. Muchos compradores adquieren jabón y bolitas de algodón, pero cuando alguien comienza a comprar grandes cantidades de jabón sin aroma y bolsas extra grandes de bolitas de algodón, además de desinfectantes para manos y toallitas, indica que podrían estarse acercando a su fecha de parto". Como el análisis de datos no es perfecto, se deben tener en cuenta los falsos positivos (véase Harford, 2014). Por lo tanto, Target mezcla sus ofertas con cupones que no son específicos para el embarazo (Piatetsky, 2014).

24. Los consumidores informan haber pagado más de USD 744 millones en esas reclamaciones de fraude; el monto medio pagado fue de USD 450. Cincuenta y uno por ciento de los consumidores que presentaron quejas relacionadas con fraudes en Estados Unidos también reportaron haber pagado alguna cantidad de dinero.

25. Las quejas en la CSN son autodeclaradas y no verificadas, y no necesariamente representan una muestra aleatoria de daño al consumidor para un mercado en particular. Por estas razones, los cambios anuales en el número de denuncias de fraude o robo de identidad no necesariamente indican un aumento o disminución en el fraude real o percibido, o el robo de identidad en el mercado.

26. Las *Directrices de la OCDE para la Protección de los Consumidores de Prácticas Comerciales Transfronterizas Fraudulentas y Engañosas* (2003) señalan los siguientes tres tipos de prácticas comerciales fraudulentas y engañosas: "(i) la práctica de tergiversar hechos materiales, incluidas tergiversaciones implícitas de hechos materiales, que causen un perjuicio significativo a los intereses económicos de los consumidores engañados. (ii) La práctica de no entregar productos o servicios a los consumidores después de que les hayan sido cobrados. (iii) La práctica de cargar o debitar cuentas financieras, telefónicas o de otro tipo, pertenecientes a los consumidores, sin autorización".

27. De acuerdo con este primer principio, las partes interesadas "deben ser conscientes de que el riesgo de seguridad digital puede afectar el logro de sus objetivos económicos y sociales, y que la gestión de sus riesgos de seguridad digital puede afectar a otros". Deberían poseer los estudios y habilidades necesarias para comprender este riesgo, ayudar a gestionarlo, y evaluar el impacto potencial de sus decisiones sobre gestión de riesgos de seguridad digital en sus actividades y en el entorno digital en general" (OCDE, 2015a).

28. Como ejemplo, el Reglamento General de Protección de Datos de la Unión Europea (GDPR) considera tanto el uso de seudónimos como el cifrado, medidas apropiadas para que los responsables y encargados de datos utilicen para garantizar la seguridad del tratamiento de los datos personales.

29. El uso de servidores seguros también se promovió por el hecho de que los proveedores de servicios de búsqueda en Internet han favorecido el acceso a través de SSL/TLS en la medida de lo posible (véase también *www.google.com/transparencyreport/https*).

30. De los 16 millones de servidores en todo el mundo, solo el 10% tiene una ubicación conocida.

31. Véase también Cisco (2016), Informe Anual de Seguridad, *www.cisco.com/c/dam/assets/offers/pdfs/cisco-asr-2016.pdf*.

32. WhatsApp usa el Protocolo de Señal (anteriormente conocido como el Protocolo TextSecure), un protocolo criptográfico no federado desarrollado inicialmente por Open Whisper Systems en 2013, presentado por primera vez en la aplicación de código abierto TextSecure (ahora conocida como Signal Private Messenger).

33. Tor es un software gratuito que protege la privacidad, la confidencialidad de las comunicaciones y otras libertades de los usuarios en Internet (es decir, la libertad de expresión) al permitir el anonimato en línea. El proyecto fue patrocinado inicialmente por el Laboratorio de Investigación de la Marina de los Estados Unidos, luego por la Electronic Frontier Foundation y ahora por Tor Project, que es una organización de investigación y educación sin fines de lucro con sede en Estados Unidos, la cual tiene distintas fuentes de fondos publicadas en el sitio web. El proyecto Tor pone a disposición del público la "analítica de la red Tor, incluidos los gráficos de su ancho de banda disponible y su base estimada de usuarios" (véase *https://metrics.torproject.org*).

34. Ver también OCDE (2015a) según el cual "las preocupaciones sobre solicitudes de acceso del gobierno —particularmente a los datos confiados a los proveedores de servicios de cómputo en la nube— son anteriores a las revelaciones de Edward Snowden en 2013 y no se limitan a la recopilación de inteligencia. Pero esas revelaciones han hecho que se ponga más atención en la necesidad de transparencia. En la actualidad, las empresas de Internet y de comunicaciones se encuentran bajo presión creciente para mostrarse abiertas sobre la forma en que manejan las solicitudes de acceso del gobierno".

35. Otros incluyen la Red de Funcionarios de Privacidad, a través de la cual los altos funcionarios de privacidad involucrados en la implementación práctica de iniciativas de privacidad se reúnen e intercambian ideas a través de una red de apoyo profesional, y organismos nacionales tales como la *Association française des correspondants à la protection des données à caractère personnel* en Francia y la Asociación Profesional Española de Privacidad en España.

36. Véase el artículo 37 del GDPR de la UE.

37. Para nombrar solo algunos: como otro ejemplo, en los Estados Unidos, el llamado de la Casa Blanca en julio de 2016 para que cada organismo del gobierno federal designara un oficial mayor del organismo para temas de privacidad fue otro impulsor. La legislación federal del sector privado de Canadá, la Ley de Protección de Información Personal y Documentos Electrónicos, requiere que las organizaciones designen a una(s) persona(s) responsable(s) de las actividades de manejo de datos personales. La Ley de Privacidad de Nueva Zelanda requiere que todos los organismos, tanto del sector público como privado, nombren a un oficial de privacidad. Ambas leyes de privacidad de Corea requieren que las empresas designen a una persona responsable de la gestión de la información personal. En general, la IAPP (2016) estima que el empleo en profesiones relacionadas con la privacidad aumentará significativamente durante el próximo año en dos áreas: "Se espera que el número de puestos para profesionales de privacidad a tiempo completo en equipos de privacidad crezca un 37%, mientras que se espera un 39% adicional de crecimiento para las responsabilidades de privacidad a medio tiempo en unidades distintas de la privacidad".

38. Esto concuerda con Burning Glass (2015), según el cual, la demanda de empleos de ciberseguridad está creciendo en la economía de Estados Unidos: en 2014, hubo cerca de 238,158 publicaciones de vacantes relacionadas con la ciberseguridad. Los empleos en ciberseguridad representan el 11% de todos los trabajos en TI. Burning Glass (2015) define a los puestos de trabajo de ciberseguridad como aquellos que tienen un título relacionado con la ciberseguridad, requieren una certificación de seguridad cibernética o solicitan habilidades específicas de ciberseguridad.

39. Es interesante observar la diferencia entre hombres y mujeres en la percepción de estos desafíos en la encuesta de (ISC)^2: mientras que encontrar personas calificadas es visto como un problema creciente en comparación con años anteriores, especialmente por hombres (más del 50%), en cambio, las mujeres consideran que la falta de comprensión de los ejecutivos sobre los requisitos de seguridad es un gran problema.

40. Sin embargo, los encuestados tuvieron que seleccionar dos opciones, lo que dificulta la interpretación de este resultado (si un encuestado selecciona esta respuesta, seguramente no se

efectuaría una segunda elección). Una interpretación generosa podría inferir la opción de significar que muchas funciones determinan las prioridades de seguridad en TI.

41. U otros altos ejecutivos de seguridad de la información.

42. En promedio, esto corresponde a más de USD $350 por empleado. Se debe tener en cuenta que los resultados promedio están influenciados, matemáticamente, por aquellos con un número grande de empleados. Los resultados medios, sin influencia de grandes números, son más bajos en consecuencia.

43. El énfasis de la Recomendación del Consejo de la OCDE *Gestión de Riesgos de Seguridad Digital para la Prosperidad Económica y Social*, en cuanto a gestión del riesgo de seguridad digital se basa en tres mensajes: 1) es imposible eliminar por completo el riesgo de seguridad digital al realizar actividades que dependen del entorno digital. Sin embargo, el riesgo puede manejarse, es decir, puede reducirse a un nivel aceptable a la luz del contexto y de los intereses y beneficios en juego; 2) los líderes y los responsables de la toma de decisiones deberían centrarse en el riesgo de seguridad digital para las actividades económicas y sociales, y no solo en el riesgo para la infraestructura digital; y 3) las organizaciones deberían integrar la gestión del riesgo de seguridad digital en sus procesos de toma de decisiones económicas y sociales, y en el marco general de gestión del riesgo, en lugar de tratarlo únicamente como un problema técnico (OCDE, 2015a).

44. Por su parte, el nuevo GDPR de la UE requiere evaluar los riesgos de los derechos y libertades de las personas al aplicar medidas para garantizar el cumplimiento de la normatividad, incluso en aspectos de seguridad. De acuerdo con el Considerando 75 del GDPR, el riesgo de los derechos y libertades de las personas físicas, de diversa probabilidad y gravedad, puede ser el resultado del procesamiento de datos personales que podría ocasionar daños físicos, materiales o no materiales.

45. El estudio de 2012, copatrocinado por NCSA y Symantec en Estados Unidos, informa que sólo el 23% de las empresas pequeñas de Estados Unidos tienen una política formal de seguridad en Internet escrita, el 59% no tiene planes de contingencia y sólo el 35% brinda capacitación a los empleados acerca de la seguridad y la protección en Internet. Del mismo modo, el Estudio sobre el Impacto de Delitos Cibernéticos en Empresas en Canadá de 2013 sugiere que sólo el 22% de las empresas canadienses emplean un proceso de evaluación de riesgos para identificar el punto más vulnerable de su empresa (Alianza Internacional para la Protección de la Seguridad Cibernética, 2013).

46. Cabe señalar que, aparte de la oportunidad de obtener una ventaja competitiva al tratar el riesgo digital como cuestión estratégica, también hay casos en que una empresa ha visto un efecto positivo en su reputación al revelar un incidente de seguridad digital, porque ello demostraba que la empresa conocía los riesgos de seguridad digital y los había enfrentado de manera profesional.

47. En la encuesta ABACUS 2009 en Australia, también se preguntó a los encuestados qué incidentes de seguridad informática estaban cubiertos por las pólizas de seguro. Los resultados se proporcionaron desglosados por tamaño de empresa. El tipo de incidente con la mayor proporción de empresas que informaron cobertura fue "robo o pérdida de hardware".

Referencias

Abrams, M. (2014), "The origins of personal data and its implications for governance", documento informativo para la Mesa Redonda de Expertos de la OCDE, 21 de marzo, *http://informationaccountability.org/wp-content/uploads/Data-Origins-Abrams.pdf*.

Acquisti, A. (2010), "The economics of personal data and the economics of privacy", Documento informativo n.° 3, Mesa redonda conjunta WPISP-WPIE, 1.° de diciembre, *www.oecd.org/sti/ieconomy/46968784.pdf*.

Administración Internacional del Comercio de EE. UU. (2016), *eCommerce Guide*, *https://www.export.gov* (revisado el 1 de diciembre de 2016).

Alianza Internacional de Protección de la Seguridad Cibernética (2013), "Study of the impact of cyber crime on businesses in Canada", Alianza Internacional de Protección de la Seguridad Cibernética, Buckinghamshire, Reino Unido, *https://www.icspa.org/wp-content/uploads/2014/12/ICSPA-Canada-Cyber-Crime-Study-Report.pdf*.

Arbor Networks (2017), *Informe mundial sobre seguridad de la infraestructura volumen XII*, Arbor Networks, *www.arbornetworks.com/insight-into-the-global-threat-landscape*.

Arbor Networks (2016), *Informe mundial sobre seguridad de la infraestructura volumen XI*, Arbor Networks, *www.arbornetworks.com/images/documents/WISR2016_EN_Web.pdf*.

Ashford, W. (2016a), "GDPR will require 28,000 DPOs in Europe and US, study shows", ComputerWeekly, 20 de abril, *www.computerweekly.com/news/450283253/GDPR-will-require-28000-DPOs-in-Europe-study-shows*.

Ashford, W. (2016b), "GDPR will require 75,000 DPOs worldwide, study shows", ComputerWeekly, 10 de noviembre, *www.computerweekly.com/news/450402719/GDPR-will-require-75000-DPOs-worldwide-study-shows*. Gobierno australiano (2016), "Australian Consumer Survey 2016", Mancomunidad de Australia, *http://consumerlaw.gov.au/australian-consumer-survey*.

BBC (2017), "NHS cyber-attack: GPs and hospitals hit by ransomware", BBC, 13 de mayo, *www.bbc.com/news/health-39899646*.

BBC (2015), "Sony Pictures computer system hacked in online attack", BBC, 25 de noviembre, *www.bbc.com/news/technology-30189029*.

Betterley, R. (2015), "The Betterley report: Cyber/Privacy Insurance Market Survey 2017", Betterley Risk Consultants, Inc., Sterling, Massachusetts, *www.irmi.com/online/betterley-report-free/cyber-privacy-me-dia-liability-summary.pdf*.

Cisco (2016), *Informe Anual de Seguridad 2016*, *www.cisco.com/c/dam/assets/offers/pdfs/cisco-asr-2016.pdf*.

CMA (Autoridad de Competencia y Mercados) (2015a), "Online reviews and endorsements: Report on the CMA's call for information", Autoridad de Competencia y Mercados, Londres, *https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/436238/Online_reviews_and_endorsements.pdf*.

CMA (2015b), "Energy market investigation", un reporte de Gfk NOP, Autoridad de Competencia y Mercados, Londres, febrero, *https://assets.publishing.service.gov.uk/media/54e75c53ed915d0cf700000d/CMA_customer_survey_-_energy_investigation_-_GfK_Report.pdf*.

CSIS (2014), "Net losses: Estimating the global cost of cybercrime: Economic impact of cybercrime II", McAfee, Inc., Santa Clara, California, *www.mcafee.com/jp/resources/reports/rp-economic-impact-cybercrime2.pdf*.

CE (Comisión Europea) (2013), "Cyber security", *Eurobarómetro Especial 404*, Unión Europea, noviembre, *http://ec.europa.eu/commfrontoffice/publicopinion/archives/ebs/ebs_404_en.pdf*.

CE (2014), *Estudio sobre Reseñas en línea de Consumidores en el Sector Hotelero: Resumen Ejecutivo, un estudio de Risk & Policy Analysts (RPA) Ltd, CSES y EPRD*, Unión Europea, *http://dx.doi.org/10.2772/32069*.

CE (2015a), *Cuadro de Indicadores de las Condiciones del Consumidor, Consumidores en Casa en el Mercado Único*, edición 2015, Unión Europea, Luxemburgo, *http://ec.europa.eu/consumers/consumer_evidence/consumer_scoreboards/11_edition/docs/ccs2015scoreboard_en.pdf*.

CE (2015b), "Data protection", *Eurobarómetro Especial 431*, Unión Europea, junio, *http://ec.europa.eu/commfrontoffice/publicopinion/archives/ebs/ebs_431_en.pdf*.

CE (2015c), "Cyber security", *Eurobarómetro Especial 423*, Unión Europea, febrero *http://ec.europa.eu/commfrontoffice/publicopinion/archives/ebs/ebs_423_en.pdf*.

CE (2016a), "Consumer vulnerability across key markets in the European Union", reporte escrito por London Economics, VVA Consulting e Ipsos MORI consortium, Informe Final, Comisión Europea, Bruselas, Enero, *http://ec.europa.eu/consumers/consumer_evidence/market_studies/docs/vulnerable_consumers_approved_27_01_2016_en.pdf*.

CE (2016b), "E-privacy", *Eurobarómetro Flash 443*, Unión Europea, diciembre, *http://ec.europa.eu/COMMFrontOffice/publicopinion/index.cfm/ResultDoc/download/DocumentKy/76377*.

CE (2017), "Exploratory study of consumer issues in online peer-to-peer platform markets: Executive summary", Comisión Europea, Bruselas, *http://ec.europa.eu/newsroom/document.cfm?doc_id=45246*.

Consorcio ECME (2013), "Study on the coverage, functioning and consumer use of comparison tools and third-party verification schemes for such tools", EAHC/FWC/20138507, Comisión Europea, Bruselas, *http://ec.europa.eu/consumers/consumer_evidence/market_studies/docs/final_report_study_on_comparison_tools.pdf*.

Departamento de Comercio de los EE. UU. (2016), "Ventas de comercio electrónico al por menor trimestral — 2ndo trimestre 2016", US Census Bureau News, Departamento de Comercio de los EE. UU., Washington, DC, agosto, *www.census.gov/retail/mrts/www/data/pdf/ec_current.pdf*.

Departamento del RU para Negocios, Innovación y Habilidades (2015), *Investigaciones de Violaciones a la Seguridad de la Información de 2015: Reporte Técnico, Departamento para Negocios, Innovación y Habilidades*, Londres, *www.pwc.co.uk/assets/pdf/2015-isbs-technical-report-blue-digital.pdf*.

Departamento del RU para Negocios, Innovación y Habilidades (2014), "Digital capabilities in SMEs: Evidence review and re-survey of 2014 Small Business Survey respondents", *Documentos de Investigación BIS*, núm. 247, Departamento para Negocios, Innovación y Habilidades, Londres, *https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/457750/BIS-15-509-digital-capabilities-in-SMEs-evidence-review-and-re-survey-of-2014-small-business-survey-respondents.pdf*.

Departamento del RU para la Cultura, Medios y Deportes (2016), "2016 Cyber Security Breaches Survey", Gobierno del RU, Londres.

Duhigg, C. (2012), "How companies learn your secrets", *The New York Times*, 16 de febrero, *www.nytimes.com/2012/02/19/magazine/shopping-habits.html*.

ECCN (Red de Centros Europeos de Consumidores) (2015), *La Red de Centros Europeos de Consumidores: 10 años al servicio de los consumidores de Europa: Informe de Aniversario 2005-2015*, Unión Europea, Luxemburgo, *http://ec.europa.eu/consumers/solving_consumer_disputes/non-judicial_redress/ecc-net/docs/ecc_net_-_anniversary_report_2015_en.pdf*.

Edwards, B., S. Hofmeyr y S. Forrest (2014), "Hype and heavy tails: A closer look at data breaches", Taller sobre economía de la seguridad de la información, *www.econinfosec.org/archive/weis2015/papers/WEIS_2015_edwards.pdf*.

ENISA (Agencia Europea de Seguridad de las Redes y de la Información) (2009), "An SME perspective on cloud computing", encuesta, Agencia Europea de Seguridad de las Redes y de la Información, 20 de noviembre, *www.enisa.europa.eu/publications/cloud-computing-sme-survey*.

FTC (Comisión Federal de Comercio) (2016), "Consumer Sentinel Network data book for January-December 2015", Comisión Federal de Comercio, Washington, DC, febrero, *www.ftc.gov/system/files/documents/reports/consumer-sentinel-network-data-book-january-december-2015/160229csn-2015databook.pdf*.

FTC (2006), "ChoicePoint settles data security breach charges; to pay $10 million in civil penalties, $5 million for consumer redress", comunicado de prensa, Comisión Federal de Comercio, 26 de enero, *www.ftc.gov/news-events/press-releases/2006/01/choicepoint-settles-data-security-breach-charges-pay-10-million*.

FTC (2017), "Consumer Sentinel Network data book for January-December 2016", Comisión Federal de Comercio, Washington, DC, marzo, *www.ftc.gov/system/files/documents/reports/consumer-sentinel-network-data-book-january-december-2016/csn_cy-2016_data_book.pdf*.

Fiskerstrand, k. (2017), "sks-keyservers.net – key development", *https://sks-keyservers.net/status/key_development.php* (consultada el 15 de abril 2017).

Frier, S. y M. Townsend (2016), "FTC to crack down on paid celebrity posts that aren't clear ads", Bloomberg, 5 de agosto, *www.bloomberg.com/news/articles/2016-08-05/ftc-to-crack-down-on-paid-celebrity-posts-that-aren-t-clear-ads*.

Goodin, D. (2015), "Pay or we'll knock your site offline: DDoS-for-ransom attacks surge", Ars Technica, *http://arstechnica.com/security/2015/11/pay-or-well-knock-your-site-offline-ddos-for-ransom-attacks-surge*.

Greenberg, A. (2015a), "Hackers remotely kill a Jeep on the highway – with me in it", Wired, julio, *www.wired.com/2015/07/hackers-remotely-kill-jeep-highway*.

Greenberg, A. (2015b), "After Jeep hack, Chrysler recalls 1.4M vehicles for bug fix", Wired, julio, *www.wired.com/2015/07/jeep-hack-chrysler-recalls-1-4m-vehicles-bug-fix*.

Greenaway, k., S. Zabolotniuk y A. Levin (2012), "Privacy as a risk management challenge for corporate practice", Escuela de Administración Ted Rogers, Universidad Ryerson, Instituto de Privacidad y Delito Informático, *www.ryerson.ca/content/dam/tedrogersschool/privacy/privacy_as_a_risk_management_challenge.pdf*.

Harford, T. (2014), "Big data: Are we making a big mistake?", *Financial Times*, 28 de marzo, *www.ft.com/cms/s/2/21a6e7d8-b479-11e3-a09a-00144feabdc0.html*.

Hautala, l. (2016), "Why it was so easy to hack the cameras that took down the web", c|net, 24 de octubre, *www.cnet.com/how-to/ddos-iot-connected-devices-easily-hacked-internet-outage-webcam-dvr*.

Hill, l. (2012), "How Target figured out a teen girl was pregnant before her father did", *Forbes*, 16 de febrero, *www.forbes.com/sites/kashmirhill/2012/02/16/how-target-figured-out-a-teen-girl-was-pregnant-before-her-father-did*.

IAPP (International Association of Privacy Professionals) (2016), "IAPP-EY annual privacy governance report 2016", International Association of Privacy Professionals, *https://iapp.org/media/pdf/resource_center/IAPP-2016-GOVERNANCE-SURVEY-FINAL2.pdf*.

ICPEN (Red Internacional de Protección al Consumidor y Aplicación de la Ley) (2016), *Reseñas y Aprobaciones en línea: Directrices de ICPEN para los Administradores de Reseñas*, Red Internacional de Protección al Consumidor y Aplicación de la Ley.

Internet Society (2016), "Global Internet report 2016: The economics of building trust online: Preventing data breaches", Internet Society, *www.internetsociety.org/globalinternetreport/2016*.

(ISC)2 (2015), "The 2015 (ISC)2 global information security workforce study", informe técnico, Frost & Sullivan, (ISC)², y Booz Allen Hamilton, *https://www.boozallen.com/content/dam/boozallen/documents/Viewpoints/2015/04/frostsullivan-ISC2-global-information-security-workforce-2015.pdf*.

ISO/IEC (Organización Internacional para la Estandarización/Comisión Internacional Electrotécnica) (2009), *Tecnología de Información — Técnicas de Seguridad — Sistemas de Administración de Seguridad de Información — Información General y Vocabulario*, ISO/IEC 27000:2009 (E), Organización Internacional para la Estandarización y Comisión Internacional Electrotécnica.

Jardine, E. (2015), "Global cyberspace is safer than you think: Real trends in cybercrime", Comisión Global sobre la Gobernanza en Internet, Documento serie, núm. 16, July, *www.cigionline.org/sites/default/files/no16_web_0.pdf*.

Kaiser, M. (2011), Testimonio preparado de la Alianza de Ciber Seguridad Nacional en el Estado de Ciberseguridad y Pequeños Negocios ante el Comité sobre Negocios Pequeños en Casa, Subcomité sobre Cuidado de la Salud y Tecnología, Casa de Representantes de los Estados Unidos, 1 de diciembre, *http://smallbusiness.house. gov/uploadedfiles/kaiser_testimony.pdf*.

Klahr, R. et al. (2016), "Cyber Security Breaches Survey 2016", Ipsos MORI Social Research Institute, Londres, mayo, *https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/521465/Cyber_Security_Breaches_Survey_2016_main_report_FINAL.pdf*.

Kokalitcheva, k. (2015), "Here's how Airbnb justifies its eye-popping $24 billion valuation", *Fortune*, 17 June, *http://fortune.com/2015/06/17/airbnb-valuation-revenue*.

Madden, M. (2014), "Public perceptions of privacy and security in the post-Snowden era", Pew Research Center, 12 de noviembre, *www.pewinternet.org/files/2014/11/PI_PublicPerceptionsofPrivacy_111214.pdf*.

Mayer, R.C., J.H. Davis y F.D. Schoorman (1995), "An integrative model of organizational trust", *La Academia de Revisión de Administración*, Vol. 20/3, pp. 709-734, *www.jstor.org/stable/258792*.

McGlasson, l. (2009), "Heartland Payment Systems, Forcht Bank discover data breaches", Seguridad de Información Bancaria, 21 de enero, *www.bankinfosecurity.com/heartland-payment-systems-forcht-bank-discover-data-breaches-a-1168*.

NSBA (Asociación Nacional de Pequeños Negocios) (2016), "2015 year end economic reports", Asociación Nacional de Pequeños Negocios, Washington, DC, febrero, *www.nsba.biz/wp-content/uploads/2016/02/Year-End-Economic-Report-2015.pdf*.

NSBA (2015), "2014 year end economic reports", Asociación Nacional de Pequeños Negocios, Washington, DC, febrero, *www.nsba.biz/wp-content/uploads/2015/02/Year-End-Economic-Report-2014.pdf*.

NTIA (Administración Nacional de Información y Telecomunicaciones) (2016), "Lack of trust in Internet privacy and security may deter economic and other online activities", Administración Nacional de Información y Telecomunicaciones, Departamento de Comercio de los Estados Unidos, Washington, DC, 13 de mayo, *www.ntia.doc.gov/blog/2016/lack-trust-internet-privacy-and-security-may-deter-economic-and-other-on-line-activities*.

OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos) (2003), *Directrices de la OCDE para la Protección de los Consumidores de Prácticas Comerciales Transfronterizas Fraudulentas y Engañosas*, OECD Publishing, París, *http://dx.doi.org/10.1787/9789264103573-en-fr*.

OCDE (2011), "The evolving privacy landscape: 30 years after the OECD privacy guidelines", *Documentos de Economía Digital de la OCDE*, núm. 176, OECD Publishing, París, *http://dx.doi.org/10.1787/5kgf09z90c31-en*.

OCDE (2013), *Directrices de la OCDE sobre la Protección de Privacidad y Flujos Transfronterizos de Datos Personales,* OCDE, París, *www.oecd.org/sti/ieconomy/oecdguidelinesontheprotectionofprivacyandtransborderflowsofpersonaldata.htm#recommendation*.

OCDE (2014), *Medición de la Economía Digital: Una Perspectiva Nueva*, OECD Publishing, París, *http://dx.doi.org/10.1787/9789264221796-en*.

OCDE (2015a), *Gestión de Riesgos de Seguridad Digital para la Prosperidad Económica y Social: Documento de Recomendación y Compañía de la OCDE*, OCDE, París, *www.oecd.org/sti/ieconomy/digital-security-risk-management.pdf*.

OCDE (2015b), *Innovación por Datos: Big Data para Crecimiento y Bienestar*, OECD Publishing, París, *http://dx.doi.org/10.1787/9789264229358-en*.

OCDE (2016a), "The Internet of Things: Seizing the benefits and addressing the challenges", *Documentos de Economía Digital de la OCDE*, núm. 252, OECD Publishing, ParÍs, *http://dx.doi.org/10.1787/5jlwvzz8td0n-en*.

OCDE (2016b), "Bridging policy silos to boost trust online", *OECD Observer*, núm. 307, OCDE, París, *http://oecdobserver.org/news/fullstory.php/aid/5589/Bridging_policy_silos_to_boost_trust_online.html*.

OCDE (2016c), "Stimulating digital innovation for growth and inclusiveness: The role of policies for the successful diffusion of ICT", *Documentos de Economía Digital de la OCDE*, núm. 256, OECD Publishing, París, *http://dx.doi.org/10.1787/5jlwqvhg3l31-en*.

OCDE (2016d), *Recomendación del Consejo sobre la Protección al Consumidor en Comercio Electrónico*, OCDE, París, *www.oecd.org/sti/consumer/ECommerce-Recommendation-2016.pdf*.

OCDE (2016e), "Protecting consumers in peer platform markets: Exploring the issues", *Documentos de Economía Digital de la OCDE*, núm. 253, OECD Publishing, París, *http://dx.doi.org/10.1787/5jlwvz39m1zw-en*.

OCDE (2016f), "Managing digital security and privacy risk", *Documentos de Economía Digital de la OCDE*, núm. 254, OECD Publishing, París, *http://dx.doi.org/10.1787/5jlwt49ccklt-en*.

OCDE (2016g), "New forms of work in the digital economy", *Documentos de Economía Digital de la OCDE*, núm. 260, OECD Publishing, París, *http://dx.doi.org/10.1787/5jlwnklt820x-en*.

Oficina de Estadísticas Laborales (2014), *Manual de Perspectivas Ocupacionales*, Edición 2014-15, Departamento de Trabajo de los EE. UU., enero, *www.bls.gov/ooh/computer-and-information-technology/information-security-analysts.htm*.

Otake, T. (2015), "Japan Pension Service hack used classic attack method", *The Japan Times*, 2 de junio, *www. japantimes.co.jp/news/2015/06/02/national/social-issues/japan-pension-service-hack-used-classic-attack-method*.

Perlroth, N. (2012), "Cameras may open up the board room to hackers", *The New York Times*, 22 de enero, *www.nytimes.com/2012/01/23/technology/flaws-in-videoconferencing-systems-put-boardrooms-at-risk.html*.

Piatetsky, G. (2014), "Did Target really predict a teen's pregnancy? The inside story", Dnuggets, 7 de mayo, *www.kdnuggets.com/2014/05/target-predict-teen-pregnancy-inside-story.html*.

PwC (PricewaterhouseCoopers) (2015), "2015 Information Security Breaches Survey", PricewaterhouseCoopers, *www.pwc.co.uk/services/audit-assurance/insights/2015-information-security-breaches-survey.html*.

Sharman, J. (2017), "Cyber-attack that crippled NHS systems hits Nissan car factory in Sunderland and Renault in France", *The Independent*, 13 de mayo.

Smith (2016), "IoT security camera infected within 98 seconds of plugging it in", NetworkWorld, 20 de noviembre, *www.networkworld.com/article/3143133/security/iot-security-camera-infected-within-98-seconds-of-plugging-it-in.html*.

Smith, A. y M. Anderson (2016), "Online shopping and e-commerce", Pew Research Center, 19 de diciembre, *http://assets.pewresearch.org/wp-content/uploads/sites/14/2016/12/16113209/PI_2016.12.19_Online-Shopping_FINAL.pdf*.

Storm, D. (2015), "MEDJACk: Hackers hijacking medical devices to create backdoors in hospital networks", ComputerWorld, junio, *www.computerworld.com/article/2932371/cybercrime-hacking/medjack-hackers-hijacking-medical-devices-to-create-backdoors-in-hospital-networks.html*.

Thales e-Security (2016), *Estudio de Tendencias de Aplicación de Encriptación 2016*.

The Japan Times (2015), "Japan Pension Service hack used classic attack method", *The Japan Times*, 2 de junio, *www.japantimes.co.jp/news/2015/06/02/national/social-issues/japan-pension-service-hack-used-classic-attack-method*.

UKRN (Red de Reguladores del RU) (2016), "Price comparison websites: Final report", Red de Reguladores del RU, 27 de septiembre, *www.ukrn.org.uk/wp-content/uploads/2016/09/201609027-UKRN-PCWs-Report.pdf*.

UNCTAD (Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y el Desarrollo) (2016), "UNCTAD B2C E-commerce Index 2016", *Notas técnicas UNCTAD sobre ICT para Desarrollo, núm*. 7, Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y el Desarrollo, Ginebra, abril, *http://unctad.org/en/PublicationsLibrary/tn_unctad_ict4d07_ en.pdf*.

UNCTAD (2015), *Reporte sobre la Economía de la Información 2015: Desbloqueando el Potencial del Comercio Electrónico para Países en Desarrollo, Naciones Unidas, Ginebra*, *http://unctad.org/en/PublicationsLibrary/ier2015_en.pdf*.

Unidad de Inteligencia Económica (2013), "Information risk: Managing digital assets in a new digital landscape", La Unidad de Inteligencia Económica.

Valant, J. (2015), *Revisiones del Consumidor en línea: El Caso de Revisiones Engañosas o Falsas*, Informe, Parlamento europeo, octubre, *www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2015/571301/EPRS_BRI(2015)571301_EN.pdf*.

Wong, J.C. y O. Solon (2017), "Massive ransomware cyber-attack hits nearly 100 countries around the world", *The Guardian*, 12 de mayo, *www.theguardian.com/technology/2017/may/12/global-cyber-attack-ransomware-nsa-uk-nhs*.

Zhang, S. y G. Shih (2015), "Uber seen reaching $10.8 billion in bookings in 2015: Fundraising presentation", *Reuters*, 21 de agosto, *www.reuters.com/article/2015/08/21/us-uber-tech-fundrai-sing-idUSKCN0QQ0G320150821*.

Capítulo 7

Perspectiva tecnológica

El ecosistema tecnológico que impulsa la transformación digital se compone de muchas tecnologías centrales y evoluciona constantemente. Este capítulo explora las características, oportunidades y retos que generan dos de los desarrollos tecnológicos más prometedores de la actualidad: las máquinas que realizan funciones cognitivas similares a las humanas, conocidas también como inteligencia artificial y la cadena de bloques, una tecnología de base de datos a prueba de manipulaciones.

Las autoridades israelíes correspondientes se responsabilizan por y proporcionan los datos estadísticos para Israel. El uso de dichos datos por parte de la OCDE es sin perjuicio del estatus de los Altos del Golán, el Este de Jerusalén y los asentamientos israelíes en Cisjordania bajo los términos del derecho internacional.

Introducción

Al reflexionar sobre los últimos 30 o 40 años de innovación de tecnología de la información y las comunicaciones (TIC), cada década ha visto una nueva forma de revolución tecnológica: "Las computadoras personales" en la década de los ochenta, el Internet en los noventas, la computación móvil y los teléfonos inteligentes en la de 2000 y el Internet de las Cosas (IoT) en la década actual. Las tecnologías básicas de computación y redes siguen mejorando con el paso del tiempo a través de, por ejemplo, la miniaturización continua de dispositivos, el aumento en la potencia de procesamiento y la capacidad de almacenamiento a un menor costo, además de la disponibilidad de una mayor velocidad en redes fijas e inalámbricas.

Sin embargo, los beneficios económicos y sociales potenciales futuros dependen cada vez más de tecnologías más recientes que, a su vez, dependen de estos elementos básicos fundamentales más maduros, incluyendo el Internet de las Cosas, cómputo en la nube, análisis de big data, inteligencia artificial (IA) y cadena de bloques. Este conjunto de tecnologías forma un ecosistema en el cual cada tecnología explota y fomenta el desarrollo de las otras. El cómputo en la nube se basa en la conectividad de Internet de alta velocidad siempre habilitado y disponible en todas partes y es esencial para la analítica de big data, la cual depende de la potencia de procesamiento y capacidad de almacenamiento barata y fácil. Los big data también dependen críticamente de algoritmos sofisticados que, a su vez, son la base de la IA. Para entender su ambiente, virtual o físico, y tomar decisiones adecuadas, las máquinas tales como robots y drones dependen de la IA que usa frecuentemente big data para identificar patrones. La característica de cada una de estas tecnologías crea un conjunto específico de oportunidades y retos y, como tales, se les puede considerar por separado. Sin embargo, cada vez es más necesario también analizarlas dentro del contexto más amplio del ecosistema digital sin el cual no prosperarían y al cual contribuyen.

Este capítulo explora las características, oportunidades de y retos que generan dos de los desarrollos tecnológicos más prometedores: máquinas que realizan funciones cognitivas similares a las humanas, conocidas también como IA, y la cadena de bloques, que es una tecnología de base de datos distribuida y a prueba de manipulaciones que puede usarse para almacenar cualquier tipo de datos, incluyendo operaciones financieras, y tiene la capacidad de generar confianza en un ambiente desconfiado. Los hallazgos clave de este capítulo son:

- La IA se ha vuelto convencional, impulsada por el aprendizaje automático, big data y cómputo en la nube que empoderan algoritmos para identificar patrones cada vez más complejos en conjuntos de datos grandes y, en algunos casos, superar a los humanos en ciertas funciones cognitivas. Más allá de la promesa de la IA para mejorar la eficiencia, asignación de recursos y entonces impulsar ganancias en productividad, la IA también promete ayudar a abordar retos complejos en muchas áreas tales como salud, transporte y seguridad.
- La cadena de bloques no necesita ninguna autoridad central u operador intermediario para funcionar, como se ilustra con el bitcoin, una divisa virtual y una de las primeras

aplicaciones exitosas de cadena de bloques que opera independientemente de cualquier banco central. Más allá del bitcoin, las aplicaciones de cadena de bloques proporcionan muchas oportunidades, incluyendo el sector financiero, público, educativo e Internet de las Cosas, notablemente al reducir la fricción en el mercado y los costos de las operaciones, facilitar la transparencia y rendición de cuentas y habilitando la ejecución garantizada por medio de contratos inteligentes.

Este capítulo también aborda los retos de política que pueden ampliarse con la proliferación de la IA y la cadena de bloques, además de nuevos retos que pueden presentarse con el uso de estas tecnologías. Los legisladores necesitan estar conscientes de los impactos potenciales de la IA como, por ejemplo, en el futuro del desarrollo del trabajo y las habilidades e implicaciones potenciales para transparencia y supervisión, responsabilidad y seguridad. Los retos que generan algunas aplicaciones de cadena de bloques incluyen, por ejemplo, la dificultad de apagar una aplicación de cadena de bloques, si su red es transnacional, o el reto de hacer cumplir la ley en ausencia de algún intermediario central, lo cual también genera la pregunta importante de cómo, y a quién, imputar la responsabilidad legal por agravios generados con sistemas basados en cadena de bloques.

Inteligencia artificial

Esta sección describe primero las características distintivas de la IA y cómo se ha vuelto convencional en los últimos años, permeándose rápidamente y transformando nuestras economías y sociedades. En comparación con otros desarrollos tecnológicos, muchos se sorprenden con la velocidad de la difusión de la IA, pero las visiones pueden variar ampliamente sobre la probabilidad y el horizonte de tiempo de los desarrollos tales como la inteligencia artificial general (AGI) o la singularidad tecnológica.

Los beneficios y las oportunidades potenciales que ofrece la IA se presentan en la subsección siguiente, junto con ejemplos de aplicaciones en varias áreas. La IA promete generar ganancias en productividad, mejorar la eficiencia de la toma de decisiones y reducir los costos, pues permite el procesamiento de datos en escalas enormes y acelera el descubrimiento de patrones. Al ayudar a los científicos a percibir relaciones complejas de causa y efecto, se espera que la IA contribuya a resolver retos mundiales complejos, tales como aquéllos relacionados con medio ambiente, transporte o salud. La IA puede mejorar radicalmente la calidad de vida, teniendo impacto en atención médica, transporte, educación, seguridad, justicia, agricultura, comercio al por menor, finanzas, seguros y banca, entre otros. De hecho, la IA puede tener una aplicación valiosa en donde deba emplearse la inteligencia.

La subsección final presenta algunas de las preguntas de política principales que genera la IA. Se espera que la IA reemplace y/o aumente los componentes del trabajo humano en empleos que requieren o no de habilidades, requiriendo que las políticas faciliten transiciones profesionales y que ayuden a los trabajadores a desarrollar las habilidades para obtener beneficios de, y complementar, la IA. La IA también puede tener impacto en la concentración económica y la distribución del ingreso. Otro problema es garantizar la transparencia y supervisión de las decisiones impulsadas por la IA que tienen impacto en las personas y evitar sesgos algorítmicos, discriminación y abusos contra la privacidad. La IA también genera nuevas preguntas de responsabilidad y seguridad.

La inteligencia artificial se vuelve convencional, impulsada por los avances recientes en el aprendizaje automático

La inteligencia artificial se trata de máquinas que realizan funciones cognitivas similares a las humanas

No existe ninguna definición universalmente aceptada de IA. Marvin Minsky, pionero de la IA, la definió como "la ciencia de hacer que las máquinas hagan cosas que requerirán inteligencia si las hicieran personas". El presente volumen usa la definición que proporciona Nils J. Nilsson (2010): "Inteligencia artificial es la actividad centrada en hacer que las máquinas sean inteligentes, y la inteligencia es la calidad que permite que una entidad funcione adecuadamente y con previsión en su ambiente". Las máquinas que comprenden el habla humana, que compiten en sistemas de juegos estratégicos, que conducen automóviles con autonomía o interpretan datos completos, se están considerando actualmente como aplicaciones de IA. En este sentido, la inteligencia hace intersección con la autonomía y la adaptabilidad por medio de la capacidad que tiene la IA de aprender de un ambiente dinámico.

Es importante notar que los límites de la IA no siempre son claros y evolucionan con el tiempo. Por ejemplo, en algunos casos, las técnicas desarrolladas por los investigadores de IA para analizar grandes volúmenes de datos se identifican como algoritmos y sistemas de "big data" (La Casa Blanca, 2016a). Por ejemplo, el reconocimiento de caracteres ópticos se ha vuelto una tecnología muy disponible y ya no se considera como IA. Un objetivo central de la investigación y las aplicaciones de IA con el paso de los años ha sido automatizar o replicar el comportamiento inteligente.

El aprendizaje automático, el big data y el cómputo en la nube han habilitado el progreso recientemente acelerado de la inteligencia artificial

A pesar de las fluctuaciones en la conciencia pública, la IA ha hecho un avance significativo desde su introducción en la década de 1950. El principio lo conceptualizaron John McCarthy, Alan Newell, Arthur Samuel, Herbert Simon y Marvin Minsky en el Proyecto de Investigación de Verano de Dartmouth, el taller de verano de 1956 que muchos consideran como el inicio de la IA. Mientras que la investigación sobre la IA ha avanzado sin obstáculos en los últimos 60 años, las promesas de los primeros promotores de la IA probaron ser demasiado optimistas, conduciendo a un "Invierno de la IA" con una reducción de fondos e interés en la investigación de la IA en la década de 1970. Más recientemente, la disponibilidad de big data y cómputo en la nube han permitido hacer descubrimientos en la tecnología de IA llamados "aprendizaje automático" (Chen et al., 2012), que aumentó dramáticamente la potencia, la disponibilidad y el crecimiento e impacto de la IA. En 2016, un programa de IA ganó un juego de GO en contra de uno de los mejores jugadores del mundo. Los expertos tardarían al menos diez años en lograr esta característica. La disponibilidad de las capacidades supercomputacionales escalables en la nube y los flujos y depósitos crecientes de datos producidos por humanos y máquinas conectados, han permitido hacer descubrimientos en el aprendizaje automático.

Los algoritmos de aprendizaje automático pueden identificar patrones complejos en conjuntos de datos grandes

Con el aprendizaje automático, los algoritmos de aprendizaje automático pueden identificar patrones complejos en conjuntos de datos grandes. Por ejemplo, la IA de Google aprende cómo traducir contenido a diferentes idiomas con base en los documentos

traducidos que están en línea, y Facebook aprende cómo identificar a las personas en las imágenes con base en la gran base de datos existente de usuarios conocidos. En particular, el avance del aprendizaje profundo y el reforzado, ambas ramas del aprendizaje automático, han conducido a resultados impresionantes desde 2011-12.

La eficiencia de los sistemas de IA también depende del uso de microprocesadores específicos, por lo general en la nube. La fase de aprendizaje de las redes neurales profundas yace en procesadores de "unidades de procesamiento gráfico" que se diseñaron inicialmente para los videojuegos, tales como los de Nvidia. Para la fase de respuesta, las grandes empresas de IA por lo general desarrollan procesadores dedicados, como es el caso de la "unidad procesadora tensora" de Google, o la "matriz de portal programable de campo" de Altera de Intel.

Mientras que la inteligencia artificial se trata de funciones cognitivas, la robótica por lo general se preocupa por las funciones motoras

La IA es principalmente intangible en sus manifestaciones. La robótica, la cual opera en la intersección entre ingeniería mecánica, ingeniería eléctrica y ciencias computacionales, es principalmente física en sus manifestaciones. En una "máquina autónoma", la IA puede caracterizarse como la inteligencia o las funciones cognitivas, mientras que la robótica se refiere a las funciones motoras. Sin embargo, la distinción entre las funciones cognitivas y motoras es porosa y evoluciona porque la movilidad requiere la capacidad de percibir y analizar el ambiente. Por ejemplo, la IA de aprendizaje automático desempeña un papel clave en la visión de la computadora. Sin embargo, la naturaleza física de la robótica la diferencia de la IA y tiene consecuencias industriales para máquinas autónomas: desarrollar funciones motoras complejas por lo general es más difícil y costoso tanto en tiempo como en dinero, que el desarrollo de funciones cognitivas complejas. Los ejemplos populares de la convergencia entre IA y robótica son automóviles autónomos y robots humanoides. Es importante resaltar que las máquinas autónomas que combinan IA avanzada y técnicas de robótica siguen luchando por reproducir muchas funciones motoras no cognitivas básicas (Recuadro 7.1).

Recuadro 7.1. **Algoritmos de aprendizaje automático "supervisados" y "no supervisados"**

La tecnología de aprendizaje automático potencia las búsquedas en el web, el filtrado en las redes sociales, las recomendaciones en sitios web de comercio y cada vez está más presente en productos de consumo tales como cámaras y teléfonos inteligentes. Los sistemas de aprendizaje automático se usan para identificar objetos en imágenes; transcribir el habla en texto; coincidir artículos de noticias, publicaciones o productos con los intereses de los usuarios y seleccionar resultados relevantes de búsqueda.

El aprendizaje no supervisado presenta un algoritmo de aprendizaje con un conjunto de datos no etiquetado (es decir, sin respuestas "correctas" o "incorrectas" predeterminadas) y le pide encontrar la estructura en los datos, tal vez al reunir elementos, por ejemplo, examinando un lote de fotografías de rostros y aprendiendo cómo identificar cuántas personas diferentes hay. El servicio de noticias de Google usa esta técnica para agrupar historias de noticias similares, como lo hacen los investigadores de genómica que buscan diferencias en el grado en el cual puede expresarse un gen en cierta población o los mercadólogos que segmentan una audiencia objetivo.

Recuadro 7.1. **Algoritmos de aprendizaje automático "supervisados" y "no superfisados"** (Cont.)

El aprendizaje supervisado involucra utilizar un conjunto de datos etiquetados para entrenar un modelo, el cual puede usarse entonces para clasificar u organizar un conjunto de datos nuevo y no percibido (por ejemplo, aprendiendo cómo encontrar a alguna persona en particular en un lote de fotografías). Esto es útil para identificar elementos en los datos (tal vez frases clave o atributos físicos), predecir resultados probables o encontrar anomalías y valores atípicos. En esencia, este enfoque presenta a la computadora un conjunto de "respuestas correctas" y le pide que encuentre más de las mismas. El aprendizaje profundo es una forma de aprendizaje supervisado.

Fuente: Oficina del Gobierno del RU para la Ciencia (2016), "Artificial intelligence: Opportunities and implications for the future of decision-making", *https://www.gov.uk/government/publications/artificial-intelligence-an-overview-for-policy-makers*.

La inteligencia artificial supera a los humanos en ciertas funciones cognitivas complejas, pero sigue requiriendo grandes conjuntos de datos

Las neurociencias son importantes para comprender el estado de la IA en el presente además de comprender sus posibilidades futuras. El renacimiento de la IA desde 2011 se atribuye en gran manera al éxito de la rama del aprendizaje automático llamada "redes neurales artificiales profundas", conocida también como aprendizaje profundo, sustentada por otra rama de la IA llamada "aprendizaje de refuerzo". Tanto el aprendizaje profundo como el de refuerzo afirman emular holgadamente las capas neuronales que el cerebro usa para procesar la información y aprender por medio del reconocimiento de patrones, aunque el aprendizaje automático opera actualmente más que nada en el dominio de la estadística. En el futuro se espera una convergencia más significativa entre IA y neurociencia conforme mejore el entendimiento del cerebro humano y converjan las tecnologías (OCDE, por publicar).

Los algoritmos de IA son capaces de realizar cálculos complejos de grandes conjuntos de datos en paralelo y, por lo tanto, son más rápidos que la inteligencia humana biológica. Más allá de las tareas computacionalmente intensivas, la IA supera cada vez más a los humanos en cuanto a ciertas funciones cognitivas tales como el reconocimiento de imágenes en radiología (Wang et al., 2016; Lake et al., 2016).

La inteligencia artificial estrecha del presente se centra en tareas específicas, mientras que una inteligencia artificial general hipotética del futuro podría realizar acciones inteligentes generales, como lo hacen los humanos

La inteligencia artificial estrecha (ANI) que existe en el presente o IA "aplicada" está diseñada para lograr una tarea específica de resolución de problemas o razonamiento. Ésta es la vanguardia del presente. El sistema de IA más avanzado disponible a la fecha, como lo son Watson de IBM o AlphaGo de Google, sigue siendo "estrecho". Mientras que pueden generalizar el reconocimiento de patrones en cierto grado (por ejemplo, al transferir conocimiento aprendido en el área del reconocimiento de imágenes al reconocimiento del habla), la mente humana es mucho más versátil.

La IA aplicada por lo general se contrasta con una AGI (hipotética), en la cual las máquinas autónomas se volverían capaces de una acción inteligente general, como lo

hace un humano, incluyendo generalizar y abstraer el aprendizaje en funciones cognitivas diferentes. La AGI tendría una memoria asociativa sólida y sería capaz de hacer juicios y tomar decisiones, resolver problemas multifacéticos, aprender por medio de la lectura o experiencia, crear conceptos, percibir el mundo y a sí misma, inventar y ser creativa, reaccionar a lo inesperado en ambientes complejos y anticiparse.

Con respecto a AGI potencial, las vistas pueden variar ampliamente y los expertos advierten que las discusiones deben ser realistas en términos de escalas de tiempo. Las proyecciones de los pocos científicos computacionales activos en la investigación de AGI con respecto al plazo para realizar el rango de AGI varían de una década a un siglo o más (Goertzel y Pennachin, 2006). Algunos resaltan que la IA, como la inteligencia biológica, se restringe necesariamente por lo que los científicos computacionales llaman combinatrónica (el número inconcebiblemente vasto de cosas que un sistema inteligente puede pensar o hacer (OCDE, 2016). Adicionalmente, como la IA es un artefacto, los sistemas de IA se construyen utilizando arquitecturas que limitan la IA al conocimiento y las acciones potenciales que tienen sentido para una aplicación dada. Se espera que la convergencia del aprendizaje automático y las neurociencias en las próximas décadas tenga un impacto significativo.

Los expertos están de acuerdo en que la ANI generará oportunidades, riesgos y desafíos nuevos y significativos. También convergen en que el posible advenimiento de la AGI, tal vez en algún momento del siglo XXI, pueda amplificar en gran manera estas consecuencias.

La "singularidad tecnológica" es un escenario especulativo de la "superinteligencia" artificial del futuro

El término "singularidad tecnológica" se refiere a un escenario especulativo pero consecuente y a largo plazo que popularizó Ray Kurzweil, un inventor y futurista que es ahora Director de Ingeniería en Google. En este escenario, la emergencia de una AGI conduciría a una "explosión de inteligencia" y, en unas décadas o menos, a una superinteligencia artificial (ASI). Dicha ASI se mejoraría a sí misma de manera exponencial y amenazaría a la humanidad.

Los escenarios tanto de AGI como de ASI se excluyen de la siguiente discusión. El término "inteligencia artificial" se usa para referirse a los algoritmos de aprendizaje automático que se asocian con sensores y otros programas computacionales para percibir, comprender y actuar en el mundo; aprender de la experiencia y adaptarse con el paso del tiempo. Por ejemplo, los algoritmos de visión y audio computacional perciben activamente el mundo alrededor de ellos al adquirir y procesar imágenes, sonidos y habla y por lo general se les usa para aplicaciones como reconocimiento facial y de voz. Una aplicación típica del procesamiento natural del idioma y los motores de inferencia es la traducción de idiomas. Los sistemas de IA también realizan acciones cognitivas como tomar decisiones como, por ejemplo, aceptar o rechazar una aplicación para crédito o asumir acciones en el mundo físico como, por ejemplo, el frenado asistido de un automóvil.

Las plataformas exitosas de inteligencia artificial apalancan cantidades vastas de datos

Los gigantes digitales y las empresas emergentes están activos en IA. Las multinacionales están reorientando sus modelos de negocios hacia los datos y la analítica predictiva para mejorar la productividad por medio del uso de la IA, en particular en la República Popular China (en lo sucesivo "China"), Francia, Israel, Japón, Corea del Sur, Federación Rusa,

Reino Unido y Estados Unidos. El mercado de la IA lo dominan doce multinacionales de Estados Unidos, conocidas colectivamente como GAFAMI (Google, Apple, Facebook, Amazon, Microsoft e IBM) y de China, conocidas como BATx (Baidu, Alibaba, Tencent y Xiaomi) (OCDE, 2017). Parece que es popular comercializar la tecnología de IA por medio de modelos de negocio de "software como servicio", como lo hacen, por ejemplo, Google e IBM, quienes proporcionan acceso a una IA anfitriona centralizada por suscripción.

En la competencia mundial entre estas plataformas, un factor clave de éxito es la cantidad de datos a la que tienen acceso las empresas. Los algoritmos de aprendizaje automático requieren en la actualidad cantidades vastas de datos para reconocer los patrones de manera eficiente. Por ejemplo, el reconocimiento de imágenes requiere millones de imágenes de un animal o automóvil en particular. Los datos que generan usuarios, consumidores y negocios ayudan como entrenamiento para los sistemas de IA. Facebook depende de las casi 10 mil millones de imágenes que publican diariamente sus usuarios para mejorar continuamente sus algoritmos de reconocimiento visual. Del mismo modo, Google DeepMind usa videoclips de YouTube cargados por usuarios como entrenamiento para su software de IA para reconocer imágenes de video.

El panorama de las empresas emergentes también es vibrante. La investigación de CB Insights (2017) reportó que los fondos que recaudaron las empresas emergentes de IA aumentaron de USD 589 millones en 2012 a USD 5 miles de millones en 2016. En 2016, casi 62% de los acuerdos fueron a las empresas emergentes en Estados Unidos, bajando de 79% solo cuatro años antes. Las empresas emergentes de Reino Unido, Israel e India siguieron. Se proyecta que para 2020 el "mercado de IA" valdrá USD 70 mil millones.

La inteligencia artificial promete mejorar la eficiencia y productividad y ayudar a abordar retos complejos

La inteligencia artificial puede mejorar eficientemente, ahorrar costos y habilitar una mejor asignación de recursos

Se espera que la IA mejore dramáticamente la eficiencia de la toma de decisiones, ahorre costos y permita una mejor asignación de recursos en básicamente cada sector de la economía al habilitar la detección de patrones en enormes volúmenes de datos. Los datos de minería de algoritmos en las operaciones de sistemas complejos permiten la optimización en los sectores tan diversos como energía, agricultura, finanzas, transporte, atención médica, construcción, defensa o ventas minoristas. La IA permite que los actores públicos o privados optimicen el uso de factores de producción (tierra/ambiente, trabajo, capital o información) y optimizan el consumo de recursos tales como energía o agua. Al utilizar sus algoritmos de IA, Google fue capaz de reducir el consumo energético de sus centros de datos en formas en que la intuición humana e ingeniería no lo habían previsto (Evans y Gao, 2016). En un experimento de dos años, la red neural artificial DeepMind de Google, analizó unos 120 parámetros en un centro de datos e identificó un método más eficiente y adaptativo de enfriar y energizar el uso, que permitió a la empresa reducir el consumo energético de centros de datos que ya eran eficientes energéticamente en un 15% (Evans y Gao, 2016). DeepMind prevé que las aplicaciones mejoren la eficiencia de la conversión de una planta eléctrica o reduzcan la cantidad de energía y agua necesarias para los seminconductores.

La IA reduce el costo de hacer predicciones al evaluar el perfil de riesgo, administrar el inventario y pronosticar la demanda. Las predicciones en banca y seguros, la atención médica preventiva de pacientes, el mantenimiento, la logística o la meteorología asistidas

con IA son cada vez más accesibles y precisas. Empresas como Ocado y Amazon utilizan la IA para optimizar sus redes de almacenamiento y distribución, planificar las rutas más eficientes de entrega y utilizar sus almacenes de la mejor manera. En el sector salud, los datos de teléfonos inteligentes y rastreadores de fitness pueden analizarse para mejorar la administración de condiciones crónicas y predecir episodios graves. IBM Watson está considerando utilizar herramientas de análisis de voz automatizadas en dispositivos móviles para detectar el desarrollo de enfermedades tales como Huntington, Alzheimer o Parkinson.

La inteligencia artificial puede ayudar a identificar actividad, gente o información sospechosa

El aprendizaje automático se usa para detectar comportamiento criminal y fraudulento, y asegurar el cumplimiento en formas innovadoras. De hecho, la detección de fraudes fue uno de los primeros usos de la IA en la banca. Los patrones de actividad de cuentas se monitorean y las anomalías generan una revisión, y los avances en el aprendizaje automático ahora comienzan a permitir el monitoreo cercano al tiempo real. Los bancos están prestando atención y, en 2016, el banco Credit Suisse Group AG lanzó un consorcio de IA con una empresa de vigilancia y seguridad de Silicon Valley cuyas soluciones ayudan a los bancos a detectar comercio no autorizado (Voegeli, 2016).

Las tecnologías de IA se están utilizando también más en actividades de contraterrorismo y policía. La Intelligence Advanced Research Projects Activity de Estados Unidos, está trabajando en varios programas para desarrollar grandes volúmenes de grabaciones multidimensionales capturadas por "medios silvestres" e identificar a individuos. Sus programas usan la IA para mover métodos de coincidencia de imágenes bidimensionales de gran tamaño, o incluso identificar a individuos y geolocalizar automáticamente videos sospechosos y no etiquetados publicados en línea.

La veracidad de noticias y "noticias falsas" es otra área en donde la IA puede ayudar a analizar grandes volúmenes de datos en los billones de publicaciones provistas por usuarios. Aparentemente, el gigante de las redes sociales Facebook, está entrenando un sistema para identificar noticias falsas con base en los tipos de artículos que los usuarios han marcado como desinformación en el pasado.

Se espera que la inteligencia artificial genere una nueva ola de ganancias de productividad

Se espera que la IA pueda contribuir a generar ganancias de productividad en dominios por medio de la automatización de actividades realizadas previamente por personas y de la autonomía de las máquinas, por la cual los sistemas pueden operar y adaptarse a las circunstancias cambiantes con control humano reducido o nulo (OCDE, 2017). El ejemplo mejor conocido de la autonomía de las máquinas es el de los automóviles, pero otras aplicaciones incluyen comercio financiero automatizado, sistemas automatizados de curación de contenido o sistemas que pueden identificar y fijar vulnerabilidades de seguridad.

Las ganancias en productividad pueden ocurrir en áreas que varían de fábricas a centros de servicios y oficinas, porque la IA permite automatizar tareas cognitivas y físicas complejas. La IA puede automatizar y priorizar tareas administrativas y operativas de rutina al entrenar un software robótico conversacional ("bots"). El software SmartReply de Google propone borradores de respuestas basados en respuestas previas a mensajes similares. Las redacciones usan cada vez más el aprendizaje automático para producir reportes y

redactar artículos. Estas aplicaciones usan a un humano en el proceso de aprobación final y así aumentan la productividad de dicho individuo. Los robots que usan láser y sensores de profundidad en 3D y redes neurales profundas de visión computarizada avanzadas, pueden trabajar ahora de manera segura junto con los trabajadores en almacenes y fábricas. La IA también puede mejorar la productividad al reducir el costo de buscar conjuntos de datos grandes. En el sector legal, empresas como ROSS, Lex Machina, H5 o CaseText dependen de una IA de procesamiento de idiomas natural para buscar en documentos legales información relevante para sus casos, revisando miles de documentos en días en vez de meses.

Varias empresas de investigación de mercado han intentado recientemente proyectar el impacto de la IA en el crecimiento económico y la productividad. Purdy y Daugherty (2016) analizaron 12 economías desarrolladas y afirmaron que la IA puede duplicar los índices de crecimiento anuales de estos países y aumentar la productividad laboral en hasta 40% para 2035. Mckinsey Global Institute calculó que la automatización por medio tanto de IA como robótica puede levantar la productividad mundial en 0.8% a 1.4% anualmente.

La inteligencia artificial promete ayudar a las personas a abordar retos complejos en áreas como salud, transporte y seguridad

La inteligencia artificial ayuda a detectar condiciones de salud con anticipación, administrar servicios preventivos y descubrir tratamientos nuevos.

Se espera que los avances de la IA en atención médica ayuden al tratamiento de enfermedades humanas y medicamentos, tanto ayudando a detectar dolencias con anticipación y, en conjunto con los flujos de datos médicos disponibles de rápido crecimiento, habilitar tratamientos médicos precisos y preventivos. La IA ayuda a detectar dolencias médicas con anticipación por medio del uso de reconocimiento de imágenes en radiografía, ultrasonografía, tomografía computarizada y toma de imagen con resonancia magnética. IBM Watson y médicos de la Universidad de Tokio pudieron diagnosticar una forma rara de leucemia en un paciente japonés que no habían detectado los médicos. En el área de radiología para la detección del cáncer de mama, los algoritmos de aprendizaje profundo combinados con insumos de patólogos humanos redujeron la relación de error a 0.5%, representando un 85% de reducción en errores en comparación con las relaciones de error que lograron los patólogos humanos por su parte (3.5%) o las máquinas por su parte (7.5%) (Nikkei, 2015).

Se espera que los avances en el aprendizaje automático faciliten invenciones de medicamentos, creaciones y descubrimientos de la minería de datos y publicaciones de investigación. Los servicios personalizados de atención médica y coaching en teléfonos inteligentes ya comienzan a comprender e integrar varios conjuntos de datos personales de salud. En el área de la gerontología, se espera que las aplicaciones de IA de procesamiento natural del idioma y los dispositivos de asistencia visual y auditiva, tales como exoesqueletos o caminadoras inteligentes tengan un papel mayor.

La conducción autónoma y las rutas de tránsito optimizadas impulsadas por inteligencia artificial facilitan el transporte y salvan vidas

La IA ya está teniendo impacto en el transporte de manera significativa con la introducción del mapeo itinerante con base en datos de tránsito y capacidades autónomas de conducción. Los avances en las redes neurales profundas son uno de los impulsores principales detrás del avance impresionante logrado en vehículos autónomos en la última década, en particular gracias a la visión computarizada. En combinación con muchos

otros tipos de algoritmos, las redes neurales profundas son capaces de aprovechar al máximo los sensores complejos usados para la navegación y aprender cómo conducir en ambientes complejos. Los beneficios incluyen menos accidentes de carretera y permitir que las personas usen su tiempo de transporte para alguna actividad productiva, el ocio o el descanso. Mientras que la forma y el plazo para la reestructuración de la industria automotriz sigue sin estar claro, muchos piensan que los vehículos conectados y autónomos pueden ayudar a evitar muchas de las 1.3 millones de muertes por año en las carreteras en todo el mundo. Alterados por la llegada de nuevos actores tales como Google, Baidu, Tesla o Uber, los actores automotrices tradicionales como Ford Motors o Honda ahora invierten en empresas emergentes de IA, forjan alianzas o desarrollan capacidades internas.

La inteligencia artificial ayuda a identificar y combatir tanto las amenazas para la ciberseguridad como las amenazas a la seguridad en el mundo real

La IA es efectiva contra los ciberataques y el robo de identidad por medio del análisis de tendencias y anomalías. Se usa como una defensa contra hackers y en respuestas proactivas y oportunas a intentos de hackeo. La competencia Cyber Grand Challenge de la Defense Advanced Research Projects Agency (DARPA) en agosto de 2016, con ataques y defensa sobre la marcha utilizando sistemas cibernéticos de razonamiento con IA, fue un hito importante que, de acuerdo con DARPA, validó el concepto de la ciberdefensa automatizada. La IA tiene un amplio rango de aplicaciones de seguridad más allá de la ciberseguridad. La IA se usa como un método de autenticación potente en la policía (por ejemplo, con el reconocimiento facial que aprovecha grandes redes de cámaras de vigilancia) y cada vez más para predecir en dónde y cuándo ocurrirá un delito. Las empresas emergentes investigadoras con sede en universidades también han usado la IA para detectar las mentiras en un texto escrito con aplicaciones potenciales; entre otras, mejorar la seguridad en línea para los niños (Dutton, 2011). Para la administración de emergencias y desastres, las aplicaciones de IA pueden optimizar el despliegue de planificación y recursos por parte de agencias de ayuda, organizaciones internacionales y organizaciones no gubernamentales.

El surgimiento de la inteligencia artificial amplifica los desafíos en políticas existentes y genera nuevos

Mientras que los legisladores comienzan a centrarse en la inteligencia artificial, se necesita más consciencia de sus impactos potenciales

Cada vez más los países están desarrollando estrategias nacionales de IA o incluyen a la misma como una parte importante de agendas digitales nacionales más amplias. China, Francia, Alemania, Japón, Corea del Sur, Reino Unido y Estados Unidos han desarrollado o están desarrollando planes y estrategias relacionados con la IA que intersecan con la robótica y otros sectores complementarios. Sin embargo, en general, el impacto probable de la IA en los años por venir solo comienza a explorarlo los legisladores y el público, y la velocidad a la cual la IA está permeando nuestras economías y sociedad en ocasiones puede subestimarse.

En la Reunión Ministerial sobre TIC del G7 en Takamatsu, Japón en 2016, los países participantes acordaron una propuesta que hico el Ministro Takaichi, Ministro de Relaciones Exteriores y Comunicaciones de Japón, de reunir a partes interesadas para considerar problemas sociales, económicos, éticos y legales de la IA y formular principios para el desarrollo de la misma (Recuadro 7.2).

Adicionalmente, el Consejo de la Oficina del Gabinete Japonés para la Ciencia, Tecnología e Innovación ayudó a coordinar una estrategia "Sociedad 5.0" centrada en los humanos, la cual se emitió en marzo de 2017 para ayudar a Japón a beneficiarse de las oportunidades que genera la IA mientras minimiza riesgos y establece los límites de la toma de decisiones automatizada.

Como resultado de una iniciativa entre agencias en Estados Unidos, se publicó un informe público en 2016 sobre la IA ("Preparándose para el futuro de la inteligencia artificial"), el cual vino acompañado de un "Plan Estratégico Nacional de Investigación y Desarrollo de Inteligencia Artificial". Estos documentos detallan los pasos que puede tomar el Gobierno Federal de Estados Unidos para usar la IA para tener avances en el bienestar social y mejorar las operaciones gubernamentales; adaptar las regulaciones en una manera que fomente la innovación mientras protege al público, garantiza que las aplicaciones de IA, incluyendo aquéllas no reguladas, sean justas, seguras y gobernables; desarrollar una fuerza de trabajo de IA hábil y diversa, y abordar el uso de IA en armamento.

En mayo de 2016, el gobierno chino develó un plan nacional de IA de tres años formulado en conjunto con la Comisión Nacional de Desarrollo y Reforma, el Ministerio de Ciencia y Tecnología, el Ministerio de Industria y Tecnología de la Información y la Administración Ciberespacial de China. El gobierno prevé crear un mercado de USD 15 millones para 2018 al invertir en investigación y sustentar el desarrollo de la industria china de IA. En 2016 China superó a Estados Unidos en el número de artículos publicados anualmente sobre "aprendizaje profundo", reflejando el aumento en la prioridad de investigación para la IA que ha surgido en China.

Recuadro 7.2. **Análisis de expertos sobre redes de inteligencia artificial en Japón**

Durante la primera mitad de 2016, el Ministerio de Relaciones Exteriores y Comunicaciones de Japón convocó a discusiones con expertos en ciencia y tecnología, humanidades y ciencias sociales sobre cuestiones asociadas con el desarrollo de "redes de inteligencia artificial"; es decir, sistemas de inteligencia artificial (IA) interconectados que cooperan unos con otros.

Estas discusiones abogaron por la noción de una "Sociedad de redes de sabiduría", una sociedad humanocéntrica construida por medio de la IA en la que los humanos pudieran crear, distribuir y conectar datos, información y conocimiento de manera segura y libre. Las redes de sabiduría pueden combinar armoniosamente la IA humana vía las redes de IA y permitir abordar retos complejos. Las discusiones de expertos se centraron en los impactos sociales y económicos y los retos de las redes de IA en 16 áreas diferentes hasta 2040.

Desde octubre de 2016, el ministerio ha estado coordinando discusiones con expertos en Japón para considerar los principios fundamentales para la investigación y el desarrollo (I+D) de la IA y abordar impactos y riesgos detallados de la IA. El ministerio ahora está fomentando activamente la cooperación internacional sobre IA, con la participación de todos los interesados.

En el contexto de I+D de la IA, el ministerio ha identificado la importancia de considerar:

1) transparencia, es decir, la capacidad de explicar y verificar la operación de redes de IA;

Recuadro 7.2. **Análisis de expertos sobre redes de inteligencia artificial en Japón** (Cont.)

2) asistencia a usuarios, es decir, garantizar que las redes de IA asistan a los usuarios y les proporcionen oportunidades adecuadas para hacer elecciones; 3) controlabilidad por parte de humanos, es decir, permitir que las personas controlen el uso seguro de la IA para tomar el control de la IA con facilidad si es necesario, en particular en el caso de una emergencia y determinar cuánta IA se usa en decisiones o acciones; 4) seguridad, es decir, la robustez y confiabilidad de las redes de IA; 5) seguridad, es decir, asegurar que las redes de IA no causen peligros para las vidas/cuerpos de los usuarios o terceros; 6) privacidad, es decir, no infringir la privacidad de los usuarios o terceros; 7) ética, es decir, asegurar el respecto de la dignidad humana y la autonomía personal; 8) rendición de cuentas, y 9) enlace o interoperabilidad, es decir, asegurar la interoperabilidad entre las IA o redes de IA. Con base en estas discusiones, el gobierno japonés está considerando si las guías con respecto al uso y las aplicaciones de la IA también son necesarias.

Fuente: OCDE (2016), "Summary of the CDEP Technology Foresight Forum: Economic and Social Implications of Artificial Intelligence", *http://oe.cd/ai2016*.

Varias asociaciones e iniciativas se están formando para promover la IA ética y evitar sus efectos adversos. Por ejemplo, la empresa no lucrativa de investigación sobre IA OpenAI, fue fundada a finales de 2015 y ahora emplea a 60 investigadores de tiempo completo con la misión de "construir una AGI segura y asegurarse de que sus beneficios se distribuyan de la manera más amplia y homogénea posible".[1] En abril de 2016, la Asociación de Normalización IEEE lanzó su "Iniciativa mundial para consideraciones éticas en el diseño de sistemas autónomos" para reunir a múltiples voces en las comunidades de IA y sistemas autónomos para "asegurarse de que las tecnologías [de IA y sistemas autónomos] estén alineadas con los humanos en términos de nuestros valores morales y principios éticos". En septiembre de 2016, Amazon, DeepMind/Google, Facebook, IBM y Microsoft lanzaron la "Asociación sobre Inteligencia Artificial para beneficiar a la Gente y Sociedad" para avanzar el entendimiento público de las tecnologías de IA y formular las mejores prácticas sobre sus retos y oportunidades.[2]

La inteligencia artificial cambiará el futuro del trabajo, reemplazando y/o aumentando el trabajo humano en ocupaciones expertas y de salarios altos

Un conjunto de cambios en políticas discutido ampliamente es el impacto de la IA en los trabajos. Se espera que la IA exacerbe enormemente las tendencias de desplazamiento que causa la automatización que se expone en el Capítulo 5, porque las máquinas habilitadas con IA aumentan o reemplazan a los humanos en numerosas ocupaciones en los dominios y las cadenas de valor. El que aumente los ingresos y genere nuevos tipos de trabajos para reemplazar a los que automatiza o que conduzca al desempleo, es incierto, y los resultados de estudios distintos sobre los impactos globales de la automatización del trabajo que se han conducido en los últimos cinco años difieren en su evaluación y proyecciones (Arntz, Gregory y Zierahn, 2016; Frey t Osborne, 2013; Citibank, 2016).

El impacto de la IA también dependerá de la velocidad del desarrollo y la difusión de las tecnologías de IA en diferentes sectores en las décadas venideras. De acuerdo con el Foro Internacional del Transporte (ITF), por ejemplo, los camiones autónomos podrían ser una presencia regular en muchas carreteras en los próximos diez años, conduciendo a un

desplazamiento de trabajos a gran escala para conductores si se emplean estos camiones con rapidez. Los camiones autónomos podrían mejorar la seguridad carretera, reducir las emisiones y los costos operativos para los fletes carreteros en 30%, notablemente debido a los ahorros en costos laborales que actualmente equivalen de 35% a 45% de los costos y el uso más intensivo de flotas vehiculares (ITF, 2017). La Casa Blanca calculó en 2016 que de 2.2 a 3.1 millones de trabajos de medio tiempo y de tiempo completo existentes en Estados Unidos, se verían amenazados por los vehículos automatizados en las siguientes dos décadas (Casa Blanca, 2016b).

Los trabajos que están potencialmente en riesgo no son solo los que están en ocupaciones poco calificadas o manufactura. En vez de esto, muchos trabajos que involucran habilidades cognitivas de nivel mediano o alto también están potencialmente en riesgo. La investigación inicial sugiere que la IA puede tener impacto en el empleo que utiliza habilidades cognitivas generales, como lo es el caso de la alfabetización y la aritmética, que son un enfoque primario del desarrollo durante la educación obligatoria (Elliot, 2014). En particular, las tecnologías de aprendizaje automático parecen tener potencial para afectar profesiones altamente educadas (Recuadro 5.1). Por ejemplo, aparentemente los algoritmos de procesamiento de imágenes y reconocimiento de patrones inician su impacto en los radiólogos: como se describe anteriormente, las aplicaciones de reconocimiento de patrones cada vez son más capaces de detectar dolencias al identificar anomalías en imágenes de radiografía, ultrasonografía o resonancia magnética. Se espera que las aplicaciones de aprendizaje automático en el área de reconocimiento del habla, procesamiento natural de idiomas o traducción automatizada tengan impacto en la demanda de servicios tales como traducciones, servicios legales y contables.

Las discusiones de políticas en desarrollo para abordar el impacto de la IA en los trabajos incluyen los méritos de adaptar las políticas fiscales para que vuelvan a balancear el cambio del trabajo al capital y protejan a las personas vulnerables por la exclusión socioeconómica (hay quienes proponen impuestos a los robots); adaptando los mecanismos de seguridad social y redistribución; desarrollando los sistemas de educación y habilidades que facilitan transiciones profesionales repetidas y viables y considerando cómo asegurar un acceso justo al crédito, la atención médica o las prestaciones de jubilación para una fuerza laboral cada vez más móvil y menos segura.

Desarrollo de las habilidades para beneficiarse de y complementar la inteligencia artificial

Paradójicamente, la IA y otras tecnologías digitales también permiten enfoques innovadores y personalizados a los procesos de búsqueda de empleo y contratación, y mejoran la eficiencia de coincidir la demanda y oferta laboral. Por ejemplo, la plataforma LinkedIn utiliza IA para ayudar a los reclutadores a encontrar a los candidatos correctos y conectarlos con los empleos correctos, con base en datos de perfiles y la actividad de los 470 millones de usuarios registrados en la plataforma (Wong, 2017). Las herramientas basadas en IA pueden también sustentar el desarrollo de habilidades y recapacitación por medio de herramientas de tutela personalizadas basadas en IA que proporcionan educación de calidad a escala.

Puede esperarse que la IA, así como las TIC más en general (Capítulo 4), mejore la necesidad de nuevas habilidades en tres líneas: 1) habilidades de especialistas, para programar y desarrollar aplicaciones de IA como, por ejemplo, por medio de la investigación, la ingeniería y las aplicaciones fundamentales relacionadas con IA, además de la ciencia

de datos y el pensamiento computacional; 2) habilidades genéricas, para poder aprovechar la IA; y 3) habilidades complementarias, para habilitar, por ejemplo, el pensamiento crítico, la creatividad, la innovación y el emprendimiento, además del desarrollo de habilidades humanas tales como la empatía.

Las dinámicas comerciales de la inteligencia artificial generan preguntas nuevas.

La dinámica comercial anticipada de la IA genera preguntas sobre la distribución de la riqueza y el poder además de la competencia y las barreras para ingresar. La rápida evolución de la tecnología de IA puede desafiar las políticas existentes sobre competencia y generar preguntas sobre los impactos potenciales de la IA sobre la distribución del ingreso y quién controlará la IA. En el lado económico, existe el potencial de que algunas empresas tecnológicas con acceso a grandes cantidades de datos y fondos terminen controlando la tecnología de IA, con acceso a su inteligencia superhumana y reuniendo la mayor parte de los beneficios que genera la IA. La IA también puede implicar que las empresas dependerán menos en su fuerza laboral humana en el futuro.

Como con otros mercados digitales y de datos, el mercado de IA puede exhibir características "el ganador se lleva más" debido a los efectos de la red y escala. Con los modelos disruptivos de multinacionales digitales altamente innovadoras que se desenvuelven transnacionalmente, la acumulación de la riqueza y el poder por parte de un número limitado de actores de IA puede causar tensiones dentro de y entre países. Algunos interesados resaltan los riesgos de los gigantes digitales que adquieren empresas emergentes antes de que puedan volverse competidores potenciales y los riesgos consecuentes de concentración de recursos en el campo de IA.

Asegurar la transparencia y supervisión de decisiones potenciadas por inteligencia artificial que tienen impacto en la gente

Otro conjunto de preguntas sobre políticas relacionadas con la IA se relaciona con la gobernanza de sistemas de IA. ¿Qué mecanismos de supervisión y rendición de cuentas requieren los algoritmos de aprendizaje automático y qué balance es necesario entre la productividad y el acceso, por una parte, y los valores, tales como justicia, equidad y rendición de cuentas, por la otra? La pregunta ya se manifiesta en áreas críticas tales como determinar prioridades en línea con el cuidado en hospitales, procedimientos de respuesta automáticos de vehículos de emergencia, perfiles de riesgo ciudadano en procedimientos de justicia penal, policía preventiva y acceso al crédito y los seguros.

El desafío de gobernar el uso de algoritmos de IA está compuesto de técnicas avanzadas de aprendizaje automático por el hecho de que el rastreo y entendimiento de mecanismos de toma de decisiones de algoritmos de IA aumentan su dificultad al incrementar su complejidad, incluso para quienes los diseñan y capacitan (OCDE, 2016). Los investigadores han comenzado a trabajar en una solución potencial, pero los resultados siguen siendo inmaduros e inciertos. Debe mencionarse que los artículos 13-15 del nuevo Reglamento General de Protección de Datos de la Unión Europea (UE) ordena que los sujetos con datos reciban información significativa sobre la lógica involucrada, la importancia y las consecuencias previstas de los sistemas automatizados de toma de decisiones. Esto también incluye, en el Artículo 22, el "derecho a no ser un sujeto de toma de decisiones automatizada". Las protecciones que realmente se brindan a los sujetos de datos bajo la regulación y sus implicaciones para investigadores y practicantes de IA continúan en discusión (Wachter, Mittelstadt y Floridi, 2016).

Se espera que el desarrollo y la implementación de soluciones algorítmicas de rendición de cuentas a escala sea compleja y costosa, generando la pregunta de quién pagará sus costos. Si los actores buscan una solución de menor costo, pueden generarse abusos. Los legisladores tendrán que trabajar de cerca con los investigadores e ingenieros de IA para desarrollar mecanismos que nivelen las necesidades en competencia para transparencia y confidencialidad comercial legítima. En algunos casos, los diseños técnicos y modelos de negocio pueden estar bien alineados con jerarquías de valor establecidas socialmente y agencias de normalización técnica, y las autoridades independientes pueden desempeñar un papel clave. El Institute of Electronical and Electronics Engineers ha lanzado la Iniciativa Mundial para Consideraciones Éticas en la Inteligencia Artificial y los Sistemas Autónomos. La meta de la iniciativa es asegurarse de que la tecnología y los tecnólogos trabajen para avanzar a la humanidad bajo disciplinas con principios. La iniciativa aprovecha la experiencia del instituto en procesos complejos de normalización y la fuerza y el potencial de inclusión de su alcance transnacional con su comunidad mundial de 400,000 practicantes y expertos en 160 países.

Como el aprendizaje automático requiere vastas cantidades de datos, la gobernanza de la IA interseca con la regulación de recopilación de datos, almacenamiento, procesamiento, titularidad y monetización. Habilitar el potencial de IA para crecimiento, desarrollo y bien público requerirá acordar normas técnicas y mecanismos de gobierno que maximicen el flujo libre de datos y promuevan los servicios intensivos en datos (OCDE, 2015). La dificultad para gobernar los datos se agrava con la incertidumbre sobre cómo las tecnologías de IA presentes y futuras pueden ayudar a crear, analizar y usar datos en maneras radicalmente nuevas que no imaginaban antes los consumidores, las empresas y los gobiernos.

Las aplicaciones tales como el reconocimiento facial y los servicios personalizados ofrecen conveniencia y mejor seguridad, pero pueden generar riesgos para las libertades civiles si se monitorea a las personas y máquinas que no son transparentes hacen inferencias, o si los individuos no pueden acceder a su información personal subyacente.

Evitar sesgos y discriminación algorítmica

Las inquietudes de que los algoritmos de aprendizaje automático pueden amplificar los sesgos sociales y generar discriminación, han aumentado porque los algoritmos que aprovechan big data se vuelven más complejos, autónomos y potentes. La IA aprende de los datos, pero si estos son incompatibles o sesgados, la IA puede exacerbar el sesgo. El caso de "Tay", el bot conversacional adolescente que desarrolló Microsoft, ilustra estos riesgos: el bot de Twitter fue liberado en marzo de 2016 en Twitter como un experimento para mejorar su entendimiento del idioma entre personas de 18-24 años de edad en línea. En cuestión de horas fue necesario apagar el bot porque comenzó a utilizar comentarios racistas, defender la propaganda supremacista blanca y apoyar el genocidio. Otra ilustración ampliamente citada del riesgo de la discriminación por una IA, es el sesgo racial que se encuentra en algunas herramientas de "predicción de riesgo" que usan los jueces en las audiencias de sentencia penal y libertad bajo fianza. Hay quienes han cuestionado lo justo y eficaz de las herramientas de policía predictiva, puntaje crediticio y contratación, generando preguntas sobre cómo asegurarse de que los algoritmos protejan la diversidad y equidad.

Responsabilidades y seguridades

La toma de decisiones automatizada impulsada por IA genera preguntas de responsabilidades como, por ejemplo, cuando los accidentes involucran automóviles

autónomos. La naturaleza "autor"/máquina de la IA significa que es difícil hacer que la IA sea una persona jurídica que pueda responsabilizarse por sus decisiones. En cuanto a los conductores humanos, se percibe ampliamente a los seguros como un camino hacia el lidiar con riesgos inciertos y probabilísticos. Los nuevos riesgos para las seguridades también emergen: por ejemplo, el malware puede abusar de un sistema de red de IA o armamento autónomo.

Cadena de bloques

La cadena de bloques es una tecnología de base de datos distribuida y a prueba de manipulaciones que puede usarse para almacenar cualquier tipo de datos, incluyendo transacciones financieras, y tiene la capacidad de generar confianza en un ambiente desconfiable.

Esta sección describe primero, las características distintivas de la tecnología de cadena de bloques y cómo contribuye al establecimiento de un ambiente técnico confiado para interacciones económicas y sociales "sin confianza". Al tomar a Bitcoin como el punto de inicio, la red de cadena de bloques de primer y más amplio despliegue en el contexto financiero, se observan las características técnicas de la cadena de bloques existentes, además de sus limitaciones. Los beneficios y las oportunidades principales que ofrece la IA se presentan en la subsección siguiente, junto con ejemplos de aplicaciones en varias áreas. Por último, la sección concluye con una descripción de los retos de política que genera una tecnología de cadena de bloques, incluyendo cómo, si no se regula adecuadamente, el uso de la cadena de bloques puede escapar del alcance de la ley.

Las operaciones habilitadas con tecnología de cadena de bloques pueden realizarse sin alguna parte confiable

Una cadena de bloques es una base de datos distribuida y a prueba de manipulaciones que es capaz de almacenar cualquier tipo de datos, incluyendo operaciones financieras. Dadas sus características distintivas (descritas a continuación), una cadena de bloques puede percibirse como una fuente de "confianza sin confianza" (Werbach, 2016): la confianza se retira de los intermediarios centralizados y se transfiere a los desarrolladores de la infraestructura técnica subyacente, la cual permite las operaciones confiables entre nodos que no son necesariamente confiables. Los nodos en una red de cadena de bloques se coordinan por medio de un protocolo específico que estipula las reglas por las cuales pueden registrarse datos en la base de datos distribuida. En la mayoría de los casos, las cadenas de bloques se implementan de manera que no existe ninguna parte capaz de controlar la infraestructura subyacente o socavar el sistema (Brakeville y Perepa, 2016).

Operadores centralizados se ocupan del mantenimiento de las bases de datos tradicionales, quienes son responsables de tener datos en sus propios servidores o centros de datos. En contraste, una cadena de bloques depende de una red de infraestructura puerto a puerto (P2P) para el almacenamiento y la administración de datos, y en una red distribuida de pares para mantener y asegurar un libro distribuido. El carácter distribuido de una cadena de bloques genera nuevos retos legales y de políticas. En efecto, en ausencia de un operador centralizado a cargo de administrar el trabajo, es difícil que los reguladores u otras autoridades gubernamentales tengan influencia en las operaciones de muchas de estas redes de cadena de bloques.

En comparación con las bases de datos tradicionales, las cadenas de bloques exhiben varias características únicas que les hacen particularmente adecuadas para registrar o

transferir valor en contextos en donde las personas no pueden o no desean confiar en un tercero confiable:

- Una cadena de bloques es altamente flexible y opera de manera independiente de cualquier autoridad central u operador intermediario. Como tal, las cadenas de bloques se caracterizan por un alto grado de desintermediación.
- Una cadena de bloques es una base de datos que solo recibe apéndices, los cuales son también a prueba de manipulación. Ésta depende de criptografía primitiva e incentivos teóricos de juego para asegurarse de que, una vez que los datos se hayan registrado en la base de datos descentralizada, ninguna parte individual pueda borrar ni modificar subsecuentemente.
- Los datos registrados en una cadena de bloques los firma la parte autora y se almacenan en orden cronológico en un nuevo bloque de operaciones, los cuales reciben una estampa de tiempo segura por parte de la red subyacente.

Adicionalmente, algunas cadenas de bloques también vienen con la capacidad de ejecutar lógica de software en una forma descentralizada. Como no existe ningún operador central responsable de ejecutar el código, se garantiza que dichas aplicaciones basadas en la cadena de bloques se ejecuten de una forma estricta y determinística, proporcionando a los usuarios un nivel significativo de certeza de la seguridad.

Bitcoin

Bitcoin es una de las primeras aplicaciones de la tecnología de cadena de bloques para aplicaciones financieras. Bitcoin es una moneda (o "criptodivisa") y un sistema de pagos descentralizado que opera independientemente de cualquier banco central. Fue lanzado en 2009 por una entidad pseudónima llamada Satoshi Nakamoto; la cadena de bloques de Bitcoin depende de un conjunto de tecnologías preexistentes que, combinadas, permiten establecer una base de datos descentralizada y en gran medida incorruptible en la que se registra el historial de todas las transacciones realizadas en la red.

En unos cuantos años, la red de Bitcoin experimentó una adopción significativa. La red ha crecido de procesar menos de 100 transacciones por día en 2009, hasta más de 250,000 transacciones confirmadas a diario en el primer trimestre de 2017 (Figura 7.1). A pesar de su volatilidad, el precio del Bitcoin también consiguió un crecimiento significativo, empezando desde algunas pocas fracciones de un dólar americano en 2009, el precio del Bitcoin alcanzó hasta 1,200 dólares en marzo de 2017.

Fundamentalmente, Bitcoin es una base de datos descentralizada replicada en una red P2P (Nakamoto, 2008). Una red P2P es un conjunto de computadoras (o nodos) que trabajan juntos para lograr un objetivo común: representar ya sea un intercambio de archivos, como en el caso de BitTorrent o bien, una comunicación anónima, como en el caso de The Onion Router, Tor. En contraste con las infraestructuras tradicionales de cliente-servidor, estas redes no son controladas por algún operador centralizado, sino que las opera una red distribuida de pares que interactúan y se coordinan mediante un protocolo informático común.

En el caso de Bitcoin, los nodos son responsables de mantener y actualizar el estado de la base de datos de la cadena de bloques de acuerdo con un protocolo en particular conocido como Prueba de Trabajo. Este protocolo está diseñado para ayudar a los nodos a llegar a un consenso en cuanto al estado de la cadena de bloques a intervalos periódicos, al tiempo que

protege de manera simultánea la base de datos descentralizada de actores maliciosos que pudieran buscar manipular los datos o inyectar información fraudulenta.

Figura 7.1. **Transacciones de Bitcoin confirmadas por día**

Medias móviles



Fuente: Blockchain.info, *https://blockchain.info/charts/n-transactions?timespan=all* (consultada el 24 de abril de 2017).

StatLink *http://dx.doi.org/10.1787/888933586749*

Estos nodos ceden voluntariamente su potencia de procesamiento a la red P2P para así validar las transacciones y garantizar el cumplimiento con el protocolo subyacente. Las transacciones válidas se almacenan en un bloque de transacciones, que va anexo, en orden cronológico a la cadena previa de bloques; de ahí el nombre "cadena de bloques".

La cadena de bloques de Bitcoin depende del cifrado de clave pública-privada[3] para garantizar que únicamente se realicen transacciones autorizadas. Cada cuenta de Bitcoin se identifica por una determinada dirección (o clave pública), que está matemáticamente asociada y de manera única con una contraseña en particular (o clave privada). Para considerarse válida, toda transacción con Bitcoin necesita ir firmada por la clave privada del titular de la cuenta. El sistema evaluará la legitimidad de la transacción revisando que sea algorítmicamente correcta; por ejemplo, que hay suficientes fondos en la cuenta para realizar la transacción y que dichos fondos no se hayan gastado más de una vez, es decir, que la transacción pase la prueba del "doble gasto".

El problema del "doble gasto" es un problema común en el contexto de las divisas virtuales descentralizadas. De hecho, en ausencia de una cámara de compensación centralizada, es posible que algún tercero malicioso intente y gaste la misma unidad de la moneda virtual dos veces si realiza dos diferentes transacciones que se conflictúan al mismo tiempo, con la esperanza de que la red no se sincronice suficientemente rápido para bloquear alguna de las dos transacciones. El problema generalmente se ha resuelto mediante la introducción de un intermediario centralizado a cargo de avalar la transacción.

Bitcoin introduce una novedosa solución al problema del doble gasto mediante el protocolo de la Prueba de Trabajo. Antes de que un bloque de transacción en particular pueda registrarse en la cadena de bloques de Bitcoin, los nodos de la red, a los que generalmente se hace referencia como mineros, primero deben encontrar la solución a un problema

matemático que está relacionado de manera inherente a ese bloque. El problema matemático utiliza una función "hash" (SHA-256) que es informáticamente difícil de resolver, pero fácil de verificar, una vez que se encuentra la solución (Bonneau et al., 2015). Una vez que se encuentra la solución, se transmite públicamente a toda la red de modo que los demás participantes en ella puedan verificar que es correcta. Sólo hasta este punto, este bloque en particular de transacciones se volverá parte integral de la cadena de bloques de Bitcoin.

El protocolo de Bitcoin ajustará la dificultad de este problema matemático dependiendo de la cantidad de recursos de cómputo, como la potencia del *hash*, invertidos actualmente en la red. Entre mayor sea la cantidad de recursos disponibles para la red, más complicado será el problema, para así asegurar que se agregue un bloque nuevo de transacciones, en promedio, cada diez minutos. La red del Bitcoin crea incentivos para que los mineros hagan el pesado levantamiento informático en la prueba de trabajo, recompensando al primer minero en resolver cada problema matemático del bloque con una cantidad particular de bitcoins, más el derecho de percibir todas cuotas de las transacciones asociadas con este bloque de transacciones en particular. El sistema Bitcoin está diseñado para que todo el sistema sólo pueda contener 21 millones de bitcoins en todo momento. Por lo tanto, a medida que pasa el tiempo, no habrá más recompensas para los mineros que hagan el trabajo requerido de verificar la prueba del trabajo. Sin embargo, se anticipa que, como habrá numerosos usuarios de bitcoins para ese momento, las cuotas de las transacciones serán suficientes para incentivar este esfuerzo.

A diferencia de otras bases de datos, una cadena de bloques es una base de datos de sólo adición, en el sentido de que los datos sólo se pueden anexar a una cadena de bloques, pero una vez registrados, nadie los puede borrar o modificar de manera unilateral (Narayanan et al., 2016). En el caso de Bitcoin, la información registrada en la cadena de bloques sólo puede alterarse si una o más de sus partes capturaran más de la mitad de la potencia informática general invertida en la red (el llamado ataque del 51%). Dado el tamaño actual de la red de Bitcoin, dicho ataque, aunque es posible,[4] sería extremadamente difícil y costoso de lograr.

Por lo tanto, la cadena de bloques de Bitcoin se puede considerar como un registro certificado y cronológico de transacciones, cuya autenticidad e integridad se garantizan mediante primitivas criptográficas. Debido a que cada transacción se debe firmar digitalmente con la clave privada del titular de la cuenta, la cadena de bloques representa una prueba verificable de que una parte transfirió una cantidad particular de bitcoins a otra parte, en un punto particular en el tiempo. Y debido a que cada bloque incorpora una referencia (por ejemplo, un hash criptográfico) al bloque previo, cualquier intento de alteración de los datos registrados en un bloque será detectado inmediatamente por la red. De hecho, la modificación de cualquier transacción determinada invalidará la referencia al bloque previo, que inevitablemente rompería la cadena y, en consecuencia, sería detectado por todos los demás participantes de la red.

Mecanismos de gestión

Las diferentes cadenas de bloques implementan diferentes mecanismos de gestión. Como regla general, todas las cadenas de bloques se pueden situar en un continuo que varía de cadenas de bloques completamente públicas y sin permisos, como Bitcoin, a cadenas de bloques completamente privadas y con permisos. Las cadenas de bloques sin permisos y públicas no implementan alguna restricción sobre quién puede leer o escribir en la base de datos descentralizada. Generalmente, son pseudónimas pues los nodos de la red no necesitan revelar su identidad en el mundo real. La mayoría de las primeras redes basadas

en cadenas de bloques que surgieron después de Bitcoin, incluyendo Litecoin, Namecoin, Peercoin y Ethereum, dependen de una cadena de bloques pública.

En contraste, del otro lado del continuo, una cadena de bloques privada y con permisos incluye un mecanismo de control de acceso integrado que puede limitar la cantidad de partes que pueden realizar tareas básicas en la cadena de bloques. Las cadenas de bloques privadas dependen de redes cerradas y controladas con mayor cuidado, cuyo acceso puede limitarse a individuos preautorizados, y los permisos para validar una transacción pueden restringirse sólo a algunos actores en la red.

Por ejemplo, las cadenas de bloques con permisos, tales como Ripple y Corda (consultar más abajo) se desarrollaron con un enfoque en los servicios financieros. En lugar de depender de una red abierta, sólo las partes de un consorcio tienen el derecho a participar en el consenso y a ejecutar transacciones en estas cadenas de bloques.

La decisión de utilizar una cadena sin permisos o con permisos básicamente se reduce a una cuestión de confianza, escalabilidad y transparencia. Por una parte, las cadenas de bloques públicas y sin permisos son "menos confiables" porque distribuyen la confianza entre un gran número de nodos individuales, y dependen de la Prueba de Trabajo para garantizar que sea informáticamente difícil y caras para que cualquiera de estos nodos manipule la red. Aun así, debido a estas elecciones en el diseño, las cadenas de bloques públicas pueden ser muy caras de mantener, con un desempeño limitado y a pesar de su pseudonimia, la transparencia inherente a estas redes puede impactar en la privacidad de sus usuarios. Por otra parte, las cadenas de bloques privadas y con permisos son más escalables porque pueden utilizar protocolos informáticamente menos costosos para verificar las transacciones, dado que ya hay algo de confianza inherente en los actores. También ofrecen un entorno más controlado dando accesos diferenciados a sus actores y haciendo algunas de las transacciones en privado. Por ejemplo, un consorcio de bancos puede elegir compartir un ecosistema de cadena de bloques con permisos sin tener que divulgar todas las transacciones dentro de su propia institución a otras instituciones en el consorcio. Asimismo, las cadenas de bloques privadas y con permisos requieren un grado más alto de confianza en las partes que controlan la red, y como resultado, se pueden manipular con mayor facilidad si una de estas partes resulta hackeada o si llegase a estar en peligro por alguna otra situación.

Además, actualmente se están desarrollando herramientas para permitir que diferentes cadenas de bloques interactúen entre sí, en una manera interoperable. Por ejemplo, la compañía Blockstream está construyendo herramientas para que la cadena de bloques de Bitcoin sirva como columna vertebral de una variedad de otras cadenas de bloques más especializadas, con permisos y sin ellos.

Limitaciones de la tecnología de cadena de bloques

A pesar de su resiliencia y seguridad, existen limitaciones inherentes en el protocolo del consenso adoptado por muchas cadenas públicas y sin permisos. No obstante, la Prueba del Trabajo se fundamenta en la premisa de que ninguna parte controla más de 50% de la potencia informática invertida en la red. Una vez que se llega al umbral, la parte que controla puede manipular la red, creando registros conflictuados (consulte la exposición anterior sobre el problema del "doble gasto") y evitando que algunas transacciones se agreguen a la base de datos (Narayanan et al., 2016).

Mientras que el ataque de 51% es un problema común para todos los tipos de cadenas de bloques, es más crítico en el caso de las cadenas de bloques sin permisos, dado el hecho de que es difícil determinar quién controla de manera efectiva la potencia del hash invertida en estas redes. Mientras que la colusión de múltiples nodos en una cadena de bloques con permisos sería fácilmente identificable y sancionable, el intento de toma de una cadena de bloques pública por parte de un grupo de individuos no identificados sería mucho más difícil de detectar. Y así, la vulnerabilidad es real. En 2017, después de ocho años de operación, más de 50% de la potencia del hash operando en la red de Bitcoin es controlada por cinco grandes grupos de mineros (Blockchain, s.f. a). De hecho, en algunos pocos casos, un solo grupo de mineros de Bitcoin estuvo en control de más la mitad de la potencia informática de la red.

Además de estos problemas de seguridad y debido a que las cadenas de bloques dependen de la encriptación de claves públicas y privadas, una de las mayores dificultades para la adopción a gran escala de la tecnología de cadena de bloques es la falta de un sistema de control de claves estándar, incluyendo un mecanismo de recuperación y de revocación. Sin un mecanismo adecuado de recuperación, la pérdida de una clave privada excluiría al titular de la cuenta de realizar cualquier operación desde la cuenta. De manera similar, sin un sistema de revocación de claves apropiado, si una clave privada resulta comprometida, cualquiera que posea esa clave podría ejecutar transacciones no autorizadas a nombre del titular de la cuenta.

Otra limitación importante de la tecnología de cadena de bloques es el rendimiento, que también es más importante dentro del contexto de las cadenas de bloques públicas y privadas. Las cadenas de bloques públicas que ya existen sólo pueden manejar una cantidad limitada de transacciones. Por ejemplo, la red de Bitcoin procesa menos de 300,000 transacciones por día (Blockchain, s.f. b), en oposición a los 150 millones de transacciones procesados por Visa todos los días. Las transacciones de Bitcoin se validan, más o menos, cada diez minutos (Blockchain, s.f. c), mucho más tiempo que el que toma normalmente a una base de datos almacenar y registrar información.

Para que una tecnología de cadena de bloques alcance la adopción generalizada, estos sistemas necesitarán madurar para manejar una cifra aparentemente incontable de transacciones. Y resolver problemas de escalabilidad no será una tarea simple. Debido a que una cadena de bloques es una base de datos de sólo anexión, cada transacción nueva causa que dicha cadena crezca. Entre más grande sea la cadena, mayores serán los requerimientos en términos de potencia informática, almacenamiento y ancho de banda, y todas ellas ascenderán a un consumo de energía significativamente alto. Si estos requisitos se vuelven demasiado pesados, menos actores contribuirán al apoyo de esta red, incrementando de esta manera las probabilidades de que unos pocos grupos grandes de mineros controlen la red (James-Lubin, 2015). Mientras que hay ya muchas propuestas para llevar a las cadenas de bloque a gran escala, en su mayoría aún se encuentran en fase experimental. Por ejemplo, incluyen el uso de protocolos de un consenso alternativo como prueba de participación (Buterin, 2015; Iddo et al., 2014).[5] Los esfuerzos internacionales para desarrollar estándares para las tecnologías de cadenas de bloques tales como el establecimiento del Comité Técnico 307 de la Organización Internacional para la Estandarización (ISO) sobre "Tecnologías de cadenas de bloques y de registros contables distribuidos" en 2016 pueden llevar el desarrollo de estas tecnologías a la siguiente etapa, en particular estimulando la mayor interoperabilidad, la aceptación más rápida y la mejoría en la innovación en su uso y aplicación.

Las aplicaciones de la cadena de bloques ofrecen muchas oportunidades nuevas

Bitcoin fue la primera aplicación en explotar las nuevas oportunidades proporcionadas por la tecnología de cadena de bloques en el reino de las finanzas, pero los beneficios que ofrece la tecnología de cadena de bloques se pueden utilizar para muchos otros tipos de aplicaciones, tanto en el ámbito de las finanzas como en muchos más. Estos posibles beneficios se presentan a continuación, junto con ejemplos de cómo se está experimentando actualmente la tecnología en varias áreas. Vale la pena mencionar que, dada la reciente historia y la inmadurez actual de la tecnología de cadena de bloques, los ejemplos listados a continuación son en su mayoría pilotos y pruebas de conceptos hechos por negocios y empresas emergentes.

Reducción de la fricción en el mercado y costos de las transacciones

La tecnología de cadena de bloques puede reducir la fricción en el mercado y los costos de las transacciones en sectores específicos de actividad. Mientras que hay importantes costos implicados en el mantenimiento de una infraestructura de cadena de bloques, uno de los grandes potenciales de esta tecnología es aumentar la eficiencia de los sistemas de información existentes al eliminar el papeleo y al reducir los costos generales que se generan de las interacciones entre las diversas capas de intermediarios.

Por ejemplo, un sector que sufre de una fricción significativa de mercado y los costos de las transacciones es el sector de las remesas. Hoy en día, las remesas internacionales pueden tomar hasta siete días en conciliarse, con cargos de hasta 10% de la cantidad transferida. Las cadenas de bloques pueden hacer bajar los costos de las remesas, dando a la gente la capacidad de enviar dinero al extranjero, de manera rápida y barata, mediante un dispositivo móvil. Lanzada en noviembre de 2013, en Nairobi, BitPesa fue la primera empresa de remesas en utilizar la cadena de bloques Bitcoin para envíos de dinero en países africanos. Desde entonces, muchas otras empresas nuevas han estado experimentando con la tecnología. En la actualidad, Abra parece ser el líder en el ámbito. Esta compañía lanzada a principios de 2017 es la única que aborda el problema de las primeras y últimas millas, es decir, cómo intercambiar dinero fiduciario en Bitcoin y viceversa.

En un nivel más general, las cadenas de bloques pueden actuar como la columna vertebral de instituciones depositarias para realizar transferencias interbancarias y convertir fondos. Por ejemplo, en 2012, la empresa Ripple sacó el Protocolo de transacciones Ripple, que daba a los bancos la capacidad de convertir fondos en diferentes divisas, en materia de segundos y a costos muy accesibles o sin costo. El protocolo genera una serie de transacciones entre comerciantes extranjeros que hayan estado de acuerdo en participar en la red Ripple, calculando la manera más rápida y más rentable de convertir fondos de una moneda a otra, y luego compensar esa operación de manera instantánea mediante una cadena de bloques. El sistema ha sido adoptado recientemente por Santander para establecer una prueba para remesas internacionales, así como pagos de este tipo.

La tecnología de cadena de bloques también puede contribuir a la reducción de los costos por transacción, ayudando a los bancos a conciliar las transacciones más rápida y eficientemente. En lugar de que cada banco mantenga su propio registro de transacciones, un sistema basado en cadena de bloques puede actualizar todos los registros de manera simultánea, eliminando la necesidad de reconciliar las transacciones entre los diferentes bancos. Es esto lo que motivó la creación del consorcio R3 en 2014. Con la membresía de más de 70 bancos e instituciones financieras, el consorcio actualmente se encuentra orientado

hacia el desarrollo de una tecnología de libro contable distribuido, llamada Corda, diseñada para respaldar y facilitar transacciones interbancarias.

La tecnología de cadena de bloques también ofrece el potencial de agilizar el comercio de valores, al combinar la compensación y la liquidación en una sola operación. Ya hay experimentos de este tipo en marcha. Por ejemplo, en octubre de 2015, Nasdaq se asoció con Chain para explorar el uso de la tecnología de cadena de bloques para el intercambio de acciones en compañías privadas. Un par de meses después, la empresa que cotiza en la bolsa, Overstock, el primer vendedor grande en línea en aceptar pagos en Bitcoin, comenzó a ofrecer sus propias acciones en una plataforma de comercio basada en cadena de bloques (*t0*) específicamente construida para esos fines.

En el mercado de derivados, las cadenas de bloques están dando lugar a una nueva era de ingeniería financiera que podría contribuir a agregar más seguridad, eficiencia y precisión en el manejo de riesgos. Con una cadena de bloques, las personas pueden codificar los términos de un instrumento de derivados directamente en un código, de modo que se puedan procesar y ejecutar automáticamente por la red de la cadena de bloques subyacente. En este sentido, Depository Trust & Clearing Corporation realizó una prueba exitosa en 2016, junto con cinco firmas de Wall Street, Bank of America, Merrill Lynch, Citi, Credit Suisse y JP Morgan, codificando los términos de canjes de créditos impagados en un sistema basado en cadenas de bloques para manejar todos los eventos posteriores a las transacciones. Poco después, a principios de 2017, la Depository Trust & Clearing Corporation anunció su plan para mover 11 billones de dólares en créditos derivados a una infraestructura de cadena de bloques específicamente construida para estos fines. El objetivo es mejorar el procesamiento de los derivados mediante registros automatizados, y reducir los costos de reconciliación.

Transparencia y rendición de cuentas

Al ofrecer una base de datos global, transparente y segura en la cual se registre y marque el tiempo de la información, una cadena de bloques puede servir como un registro global de registros certificados y autenticados. Se puede registrar información importante en una cadena de bloques de modo que se vuelva disponible para todos y que no se pueda modificar o rechazar de manera retroactiva por la parte que la registra.

Sin embargo, en muchos casos, la información necesita mantenerse como privada. En lugar de almacenar los datos directamente en una cadena de bloques, se pueden colocar en algoritmos hash[6] en cadenas cortas que actúen como identificador único para tener los datos a la mano. Esto resulta de utilidad para certificar la fuente e integridad de los registros específicos, sin revelar información confidencial al público. Si bien nadie tiene la capacidad para recuperar información simplemente viendo el hash, cualquiera que tenga posesión de los datos originales puede verificar que no haya sido alterada comparando el hash con el almacenado en la cadena de bloques.

Varios gobiernos están explorando las cadenas de bloques en el contexto de ofrecer registros gubernamentales más transparentes y confiables. Por ejemplo, en 2015, el gobierno de Estonia anunció una sociedad con la empresa Bitnation para ofrecer servicios de notariado basados en cadenas de bloques a todos sus residentes electrónicos. Éstos incluyen, por ejemplo, registros de matrimonio, actas de nacimiento y contratos comerciales. En 2016, la autoridad de Estonia eHealth, se asoció con la empresa de software de seguridad Guardtime para establecer una infraestructura basada en cadena de bloques para conservar la integridad y mejorar la auditabilidad de los registros de salud y otros datos confidenciales. En mayo de 2016, Ghana anunció su asociación con la organización Bitland para implementar un registro

territorial basado en cadenas de bloques ideado para operar como complemento al registro gubernamental oficial. En enero de 2017, el gobierno del país de Georgia se asoció con la empresa Bitfury para almacenar información de bienes raíces en un sistema basado en cadenas de bloques. En abril de 2017, la empresa nueva Civic Ledger recibió financiamiento del gobierno australiano para mejorar la transparencia y confiabilidad de la información del mercado del agua mediante el uso de cadenas de bloques.

También han surgido oportunidades en el sector de la educación y las artes. Un ejemplo es el MIT Digital Certificates Project, lanzado en octubre de 2016, que depende de la cadena de bloques de Bitcoin para la emisión de certificados educativos o certificados para indicar que un estudiante en particular ha estado acudiendo a clases o que pasó un examen. La escuela de ingeniería francesa Leónard de Vinci, ha emprendido una iniciativa similar que se asoció con la empresa francesa de Bitcoin Paymium para certificar diplomas en la cadena de bloques de Bitcoin. La empresa Verisart, fundada en 2015, está utilizando una cadena de bloques para ayudar a los artistas y coleccionistas a generar certificados de autenticidad para sus trabajos. Cuando se vende una obra, la venta se registra en una cadena de bloques de modo que otros puedan verificar la existencia de una cadena legítima de custodia. El objetivo es crear un registro global para facilitar la autenticación y seguimiento de arte alrededor del mundo.

La tecnología de cadena de bloques también proporciona nuevas maneras para que las empresas comprueben las fuentes y autenticidad de sus productos. Ya existen varias iniciativas para prevenir la falsificación de bienes de lujo. Por ejemplo, la compañía Blockverify utiliza tecnologías de cadenas de bloques y de libros contables distribuidos para ofrecer transparencia en la cadena de abastecimiento y soluciones anti-falsificación con aplicaciones a la farmacéutica, artículos de lujo, diamantes y electrónica. De manera similar, desde 2015, la empresa Everledger ha estado utilizando una cadena de bloques para asignar identificadores únicos para los diamantes para rastrearlos a medida que se van vendiendo en el mercado secundario. La tecnología también puede ayudar a la reducción del fraude, el mercado negro y tráfico, en particular con respecto a los diamantes de "sangre" obtenidos de zonas de guerra.

El mismo principio aplica para otros tipos de bienes. En el mercado del comercio justo, la empresa social Provenance, fundada en 2013, depende de la tecnología de cadena de bloques como medio para comprobar la procedencia de alimentos, junto con todos los pasos por los que han pasado antes de llegar al consumidor final. Hasta ahora, la empresa ha ejecutado un piloto exitoso, utilizando la tecnología de cadenas de bloques y colocando etiquetas inteligentes para rastrear la procedencia del atún en Indonesia, con la afirmación verificada de sustentabilidad social. Otras empresas emergentes han realizado pilotos similares para rastrear la entrega de productos internacionales (TBSx3) o para ayudar a las empresas de la industria de la agricultura a manejar de mejor forma las cadenas de abastecimiento y garantizar la procedencia de los productos que utilizan (Agridigital).

Ejecución garantizada mediante contratos inteligentes

Una cadena de bloques también puede almacenar programas de software, a los que comúnmente se hace referencia como contratos inteligentes (Szabo, 1997),[7] que se ejecutan de manera distribuida por los mineros de una red basada en una cadena de bloques. Los contratos inteligentes difieren de los programas de software existentes en que éstos pueden correr de manera autónoma, es decir, independiente de cualquier operador centralizado o tercero de confianza. Los contratos inteligentes con frecuencia se describen como

auto-ejecutantes y con una garantía de ejecución (Buterin, 2013). Incorporan varios pasos condicionales (por ejemplo, "si sucede esto, entonces se hace lo siguiente"), cuya ejecución la puede verificar cualquiera de la red de cadena de bloques. Debido a que dependen de una red descentralizada que no está controlada por un solo operador, se garantiza que los contratos inteligentes se ejecutan de manera predefinida y determinística, sin la intervención de algún tercero.

Por mucho, la plataforma más prominente para el despliegue del código de contrato inteligente es Ethereum. Lanzada en agosto de 2015, Ethereum es actualmente la segunda red más grande de cadena de bloques después de Bitcoin, con una capitalización de mercado de más de 4 mil millones de dólares y un volumen de transacciones diario de más de 100 millones de dólares. La cadena de bloques Ethereum implementa un lenguaje de programación completo Turing,[8] llamado Solidity, combinado con una máquina virtual compartida, que se ha convertido en el estándar *de facto* para el desarrollo de una gran variedad de aplicaciones de la cadena de bloques. Una vez desplegado, el código de un contrato inteligente se almacena en un formulario pre-compilado en la cadena de bloques Ethereum y se le asigna una dirección. Para poder interactuar con el contrato inteligente, las partes envían una transacción a la dirección relevante, activando así la ejecución del código subyacente. Como tal, Ethereum se puede considerar una capa informática global y distribuida, que constituye la columna vertebral para los sistemas y aplicaciones descentralizados. Mientras que Ethereum fue el primero en su tipo, desde entonces se han implementado funcionalidades similares en otras plataformas basadas en cadenas de bloques, como Rootstock, Monax, Lisk y Tezos.

Los contratos inteligentes generalmente sólo implementan funcionalidades básicas, como una transacción condicional que se realizará de acuerdo con un grupo de condiciones predefinidas. Los contratos inteligentes con frecuencia se utilizan para implementar sistemas de depósitos que ejecutarán una transacción siempre que se cumpla una condición en particular. Por ejemplo, con un contrato inteligente se puede transferir un valor a un programa que se puede ejecutar automáticamente a horas específicas para validar automáticamente las condiciones, y decidir si dicho valor debe transferirse a otra persona o reembolsarse a la persona original o una combinación de estos. Los contratos inteligentes también se pueden utilizar para automatizar pagos recurrentes. Por ejemplo, se puede ejecutar un contrato de arrendamiento utilizando un contrato inteligente, donde el arrendatario y el propietario acuerdan ciertas reglas, incluyendo la cantidad por dicho arrendamiento, los días que se entregarán las llaves y el día en que se desalojará el departamento. Al agregar múltiples contratos inteligentes juntos los cuales interactúan entre sí, es posible crear complejos sistemas que pueden proporcionar funcionalidades más avanzadas.

Se debe poner atención al hecho de que ningún software está libre de algún virus, y los contratos inteligentes no son la excepción. De hecho, la ejecución garantizada del código del contrato inteligente, combinada con la interdependencia de múltiples transacciones de contratos inteligentes, puede generar un riesgo significativo, en especial cuando se despliegan en un contexto que no va con la resolución de un conflicto formalizado o sistema arbitrario. Este riesgo se ha ilustrado claramente por el caso del hackeo de DAO (recuadro 7.3), donde una vulnerabilidad en el código de un contrato inteligente llevó a la potencial pérdida de más 150 millones de dólares.

El Internet de las Cosas

Las oportunidades de las tecnologías de cadenas de bloques no están limitadas al mundo digital, también se extienden al mundo físico, ofreciendo nuevas posibilidades para los objetos que nos rodean. Con la llegada del Internet de las Cosas, estamos presenciando el surgimiento de dispositivos conectados que pueden comunicarse entre sí e interactuar con la gente que está alrededor para así adaptarse mejor a sus necesidades. Estos dispositivos incorporan las características de las tecnologías digitales: la conectividad y la programabilidad.

Cuando estos dispositivos están conectados a una cadena de bloques, asumen funcionalidades adicionales, ya que pueden interactuar directamente entre ellas, sin pasar por un operador intermediario e intercambiar valor de una manera descentralizada.

Por ejemplo, Samsung se asoció recientemente con IBM para crear la prueba del concepto de un dispositivo de IoT habilitado con cadenas de bloques: una lavadora capaz de detectar cuando ya no hay detergente, para comenzar una transacción con un contrato inteligente del lado del vendedor para realizar el pedido y pagar el nuevo detergente (IBM, 2015). Además de reducir los costos de la transacción, la ventaja de este modelo es que el consumidor no necesita comunicar la información de los pagos a Samsung o a otro operador de confianza; de hecho, el consumidor únicamente necesita colocar saldo en la cuenta del dispositivo cada vez que se acaba el dinero.

Recuadro 7.3. **¿Qué aplicaciones descentralizadas existen hoy en día?**

Hasta ahora, aunque se ha implementado un gran número de contratos inteligentes en una cadena de bloques, sólo existen unas pocas aplicaciones descentralizadas utilizables. Aunque la mayoría de ellas aún se encuentran en una fase experimental, claramente ilustran el potencial de la tecnología de cadena de bloques. Por ejemplo,Akasha y Steem.it son redes sociales distribuidas que operan sin una plataforma central como Facebook. En lugar de depender de una organización centralizada para manejar la red, estas plataformas se ejecutan en una manera descentralizada al agregar las contribuciones de una red distribuida de pares, que se coordinan mediante un conjunto común de reglas codificadas en una plataforma basada en cadenas de bloques.

OpenBazaar es una tienda descentralizada, muy parecida a eBay, pero que opera de manera independiente de cualquier operador intermediario. La plataforma depende de una tecnología de cadena de bloques para permitir a los compradores y vendedores interactuar directamente entre ellos sin tener que pasar por algún intermediario centralizado. Una vez que un comprador solicita un producto a un vendedor, se genera una cuenta de depósito en la cadena de bloques de Bitcoin para garantizar que los fondos se liberen una vez que el comprador haya recibido el producto.

También se han lanzado algunas pocas plataformas descentralizadas de viajes compartidos en auto, como Lazooz o ArcadeCity. Estas plataformas no están administradas por algún tercero de confianza, como Uber; sino que están regidas por el código desplegado en una infraestructura basada en cadenas de bloques, que controla las interacciones par a par entre conductores y usuarios.

Recuadro 7.3. **¿Qué aplicaciones descentralizadas existen hoy en día?** (Cont.)

Quizás el ejemplo más notable de una aplicación descentralizada fue TheDAO, un fondo de inversión basado en cadenas de bloques implementado en la cadena de bloques Ethereum en abril de 2016. TheDAO permitió a las personas invertir dinero en el fondo y votar por las propuestas que querían financiar. Como tal, se le describió como la primera organización descentralizada en utilizar la tecnología de cadena de bloques para coordinar la actividad de las personas que no se conocen y que, por lo tanto, no confían en el otro. Después de sólo un mes de operación, TheDAO reunió más de 150 millones de dólares de Ether (la moneda digital nativa de Ethereum). Desafortunadamente, el experimento duró poco. TheDAO fue forzado a cerrar después de que un ataque explotó una vulnerabilidad en el código, llevándose más de un tercio de sus fondos. Dada la magnitud del ataque y el impacto potencial que tuvo en el ecosistema Ethereum como un todo, la comunidad Ethereum intervino de manera colectiva para revertir la transacción y recuperar los fondos que habían sido tomados ilegítimamente por el autor del ataque. Luego de esto, se requirió un "hard fork" de la red de Ethereum, una decisión que fue severamente criticada por algunos miembros de la comunidad Ethereum en la que se violaban las garantías de inmutabilidad de la cadena de bloques Ethereum. Este incidente contribuyó a crear consciencia sobre los problemas de responsabilidad inherentes a estas aplicaciones totalmente descentralizadas.

Esto es, por supuesto, un ejemplo muy simple, pero este modelo podría aplicarse a muchos otros tipos de dispositivos conectados. La integración de la tecnología de cadena de bloques con el IoT hace posible activar o desactivar los dispositivos conectados mediante una simple transacción de cadenas de bloques. De manera similar, un teléfono prepagado sólo se puede utilizar si la cuenta tiene suficiente crédito; cualquiera se puede imaginar que un auto prepagado que sólo enciende si el conductor compró una cantidad suficiente de kilómetros, incluso un auto alquilado con derecho de uso que se representa por token en una cadena de bloques y sólo se puede transferir, en cualquier momento, con una simple transacción de cadena de bloques, sin tener que pasar por algún operador centralizado.

Aunque estos casos actualmente sólo son especulativos, ya hay iniciativas de este tipo en marcha. Por ejemplo, desde 2015 la empresa alemana Slock.it ha estado desarrollando candados conectados a Internet que pueden ser controlados mediante contratos inteligentes. El propietario de estos candados puede establecer un precio que permitirá a un tercero abrir el candado por un periodo específico de tiempo. Una vez que la cantidad se ha depositado, un contrato inteligente otorgará a la parte que transmite el permiso para utilizar el candado durante todo el periodo de arrendamiento. Si bien el producto aún se encuentra en una etapa temprana de desarrollo, la compañía vislumbra que su tecnología se puede utilizar para rentar bicicletas, lockers de almacenamiento, casas e incluso autos. Otra empresa, Filament, ha estado trabajando desde 2012 en la implementación de una red inalámbrica segura de dispositivos conectados y actualmente se está enfocando en el uso de una cadena de bloques para intercambiar datos de sensores y otra información, así como ejecutar transacciones con contratos inteligentes entre sí.

Las aplicaciones de cadenas de bloques sin intermediarios provocan desafíos en las políticas

Los desafíos más comunes para las políticas asociadas con las tecnologías de cadenas de bloques tienen que ver con los aspectos de evasión de impuestos, lavado de dinero, financiamiento terrorista y la facilitación de otras actividades criminales, como la venta de drogas ilegales y armas, como se ejemplifica en el mercado negro descentralizado Silk Road.[9]

La mayoría de estos desafíos se debe, en parte, a la transnacionalidad de las redes de cadenas de bloques que ya existen; debido a que dependen de una red P2P descentralizada, la gran mayoría de aplicaciones de cadena de bloques implementadas hasta ahora pone en aprietos a la aplicación de las leyes nacionales. Estas aplicaciones son difíciles de prohibir o de regular, ya que los usuarios individuales pueden fácilmente evitar las restricciones regulatorias impuestas por un gobierno en particular. Debido a su naturaleza descentralizada, las redes con cadenas de bloques también son difíciles de cerrar, ya que requerirían cerrar todos los nodos en la red. Otras tecnologías descentralizadas de Internet han generado desafíos similares, como el Sistema de comunicaciones P2P anónimo Tor y las tecnologías para compartir archivos P2P como BitTorrent o eMule.

Sin embargo, lo que hace que estos desafíos generados por la tecnología de cadena de bloques sean realmente únicos y diferentes de las tecnologías de Internet anteriores, es que las aplicaciones basadas en cadenas de bloques generalmente operan de manera independiente de cualquier intermediario centralizado o autoridad de confianza. Como tal, tienen la capacidad de generar ciertas preocupaciones similares a las que surgieron por la inteligencia artificial con respecto al empleo, aunque el posible impacto sobre éste es particularmente difícil de evaluar debido a que la implementación de las cadenas de bloques está en una etapa bastante incipiente. También eliminan la posibilidad de los gobiernos para depender de un operador centralizado o intermediario para hacer cumplir las leyes nacionales dentro del Internet.

Ciertamente, como se describió en párrafos previos, la tecnología de cadenas de bloques sin permisos facilita la creación de los sistemas de pagos descentralizados, como Bitcoin, que opera sin una entidad central de compensación, generando así el miedo a la pérdida del control monetario (Blundell-Wignall, 2014). De igual forma, también permite la creación de mercados descentralizados, donde los valores se pueden emitir y comerciar sin la necesidad de recurrir a intermediarios regulados, o el surgimiento de aplicaciones descentralizadas que operan de manera independiente de alguna autoridad centralizada. En oposición a las aplicaciones existentes, que se ejecutan desde un servidor, en posesión y control de un operador particular, las aplicaciones basadas en cadenas de bloques se ejecutan de una manera distribuida por una red de pares descentralizados. Por lo tanto, operan fuera del control de algún operador determinado.

Esto puede ser problemático en el contexto de los sistemas pseudónimos, donde las partes sólo se identifican mediante su clave privada. En un modelo centralizado, el intermediario que ejecuta una transacción también tiene el poder de revertirlo. Dentro del contexto de la cadena de bloques sin permisos, una vez que se ha hecho una transacción de manera accidental o maliciosa, ya no puede ser revertida por una sola parte. En este tenor, el robo o la pérdida de una clave privada podría tener consecuencias drásticas para el titular de dicha cuenta.

Asimismo, debido a que se trata de cadenas de bloques pseudónimas y sin permisos, se dificulta (aunque no es imposible) hacer cumplir las leyes ideadas para prevenir las prácticas

ilegales. Esto lleva a la importante cuestión de las políticas de cómo y a quién imputar responsabilidad legal por los agravios causados por los sistemas basados en cadenas de bloques. ¿A quién se debe hacer responsable de estos daños y cómo pueden recuperarse de un sistema basado en cadena de bloques donde no hay autoridad central a cargo de administrarlos?

La naturaleza sin intermediarios de las cadenas de bloques, combinada con el carácter auto-ejecutante de los contratos inteligentes significa que estos sistemas se pueden diseñar para ser enormemente inmunes al poder coercitivo del estado. Si así se desea, pueden ignorar una orden judicial, en el sentido de que pueden programarse de modo que sea imposible que alguien confisque sus bienes.

Por supuesto, en teoría, el gobierno no puede responsabilizar a las partes de crear e implementar sistemas basados en cadenas de bloques, en la medida en que estos sistemas se utilicen para involucrarse en actividades imprudentes o ilegales. Por ejemplo, se puede responsabilizar a los desarrolladores de cadenas de bloques de acuerdo con las leyes de responsabilidad de los productos por cualquier daño previsible que estos sistemas pudieran causar a un tercero. Sin embargo, estas leyes de responsabilidad podrían desalentar significativamente la innovación en esta área, e incluso si los desarrolladores de un sistema basado en cadenas de bloques ilegal fueran incriminados por su trabajo, esto no podría afectar de ninguna manera la operación del sistema.

Debido a la resiliencia y la seguridad de los contratos inteligentes, una vez que se ha ejecutado una transacción y que se ha validado por la red de cadenas de bloques subyacente, no se puede modificar de manera retroactiva por una sola parte. Y debido a que la garantía de ejecución de la que gozan estos sistemas, una vez implementados se vuelve extremadamente difícil para cualquiera modificar el código y operaciones, e incluso más difícil, cerrarlos. La única manera en que una transacción de cadenas de bloques se puede revertir o de que la aplicación de un contrato inteligente pueda detenerse es mediante una acción coordinada de la red como un todo, como hizo la red Ethereum después del hackeo de TheDAO. Mientras que esto se puede lograr fácilmente dentro del contexto de las cadenas de bloques con permisos, donde sólo un pequeño número de partes identificadas son responsables de establecer el consenso en la red de cadenas de bloques, es mucho más complicado lograrlo dentro del contexto de las cadenas sin permisos, debido a los grandes costos de coordinación que se requieren para llegar a un consenso entre un gran número de partes no identificadas.

Finalmente, surgen importantes desafíos de regulación a partir de la transparencia y resistencia a la censura de estos sistemas. De hecho, mientras que la pseudonimia proporcionada por los entornos de cadenas de bloques sin permisos podría promover la libertad de expresión y eventualmente incrementar la disponibilidad de información, también puede dificultar la aplicación de las leyes que buscan restringir el flujo de información, tales como las leyes de derechos de autor, las de expresiones de odio e injurias. Por ejemplo, al combinarse con las redes descentralizadas de archivos compartidos, la capacidad para registrar información en una base de datos segura podría facilitar el intercambio de material ilícito o indecente, como la pornografía infantil, pornografía vengativa o contenido utilizado para avergonzar en público. No obstante, algunos expertos en cadenas de bloques consideran que es improbable que las actividades criminales se lleven a cabo en cadenas de bloques, ya que las transacciones dejan demasiados rastros que pueden llevar a la identificación de sus autores. Estos riesgos se mitigan en el contexto de las cadenas de bloques con permisos, donde es posible rastrear la identidad física de una persona con su "personalidad" en línea.

Esto, a pesar del hecho de que una vez que un dato se ha incorporado a una cadena de bloques, no se puede borrar de manera unilateral, lo cual dificultaría la implementación de leyes como el derecho a ser olvidado, que está incluido dentro de las leyes europeas.

Los sistemas basados en cadenas de bloques, incluso aquellos que se hayan diseñado específicamente para ignorar las leyes, no existen en un vacío. Aún hay una gran cantidad de intermediarios en la intersección entre estos sistemas y el resto de la sociedad. Éstos son los mineros a cargo de verificar y validar las transacciones; los intercambios virtuales de divisas responsables del comercio de tokens basados en cadenas de bloques con dinero fiduciario y viceversa; así como los diversos operadores comerciales o no comerciales que interactúan con estos sistemas. Es en estos cuellos de botella que la ley aún tiene la posibilidad de ejercer su influencia para sí, aunque sea de manera indirecta, regular dichos sistemas.

Notas

1. OpenAI está copresidido por Sam Altman y Elon Musk, y entre las entidades que donan en apoyo a OpenAI se cuenta a Amazon Web Services (AWS), Infosys y YC Research.
2. Desde aquél momento, nuevos miembros se han unido a la sociedad, incluyendo a las empresas con fines de lucro como eBay, Intel, Mckinsey & Company, Salesforce, SAP, Sony, Zalando y Cogitai, así como a las organizaciones sin fines de lucro como el Allen Institute for Artificial Intelligence, AI Forum of New Zealand, Center for Democracy & Technology, Centre for Internet and Society – India, Data & Society Research Institute, Digital Asia Hub, Electronic Frontier Foundation, Future of Humanity Institute, Future of Privacy Forum, Human Rights Watch, leverhulme Centre for the Future of Intelligence, UNICEF, Upturn y la XPRIZE Foundation. Se unieron a las empresas fundadoras y a los socios sin fines de lucro AAAI, AClu y OpenAI. Los principios de la sociedad incluyen un compromiso hacia la investigación abierta y al diálogo sobre las implicaciones éticas, sociales, económicas y legales de AI y el desarrollo de la investigación de AI y la tecnología que es robusta, confiable, y que opera dentro de límites seguros.
3. El encriptado de claves públicas y privadas permite a las partes intercambiar información encriptada sin necesidad de intercambiar alguna clave. Cualquier usuario que necesite enviar información a otro usuario codificará la información con su clave privada y la clave pública del receptor, quien después de esto podrá decodificar la información recibida utilizando su clave privada y la clave pública de quien envía.
4. Vale la pena mencionar que, aunque es improbable, este escenario ya ocurrió en 2014, cuando un grupo importante de mineros (Ghash.io) capturó 55% de la capacidad de minería de la red de Bitcoin. En lugar de atacar la red, Ghash.io inmediatamente redujo su capacidad para evitar comprometer la credibilidad de dicha red.
5. La "Prueba de participación" es un método mediante el cual una red de cadena de bloques busca lograr un consenso distribuido pidiendo a los usuarios que prueben la propiedad de cierta cantidad de un valor. Ofrece muchas ventajas, tales como el aumento significativo del número de transacciones cuando se implementan mediante el protocolo de Casper. Otros enfoques incluyen los canales de pago como la red de iluminación de Bitcoin (Poon y Dryja, 2016) o los mecanismos como los fragmentos *sharding* (Iddo et al., 2014).
6. El *hashing* consiste en generar una cadena corta (o hash) a partir de una pieza en particular de contenido digital. El hash se genera mediante una fórmula matemática tal que incluso la menor modificación al contenido generaría una cadena completamente diferente. Con frecuencia un hash se utiliza como el identificador único del contenido que generó, porque es extremadamente improbable que otra pieza de contenido produzca el mismo valor de hash. Los hashes desempeñan un importante rol en los sistemas de seguridad, donde se utilizan para garantizar que los mensajes transmitidos no hayan sido alterados.
7. Szabo (1997) definió a los contratos inteligentes como "un conjunto de promesas, especificado en forma digital, que incluye protocolos dentro de los cuales las partes llevan a cabo dichas promesas".
8. Se dice que un lenguaje de programación está completo en cuanto a Turing si se puede demostrar que es informáticamente equivalente a una máquina Turing. Esto es, cualquier problema que se pueda resolver en una máquina Turing utilizando una cantidad finita de recursos, se puede resolver con ese lenguaje de programación utilizando una cantidad finita de recursos.

9. El Mercado de la Ruta de la Seda dependía de Bitcoin y de la red de Tor para crear transacciones anónimas entre sus usuarios para facilitar el comercio de bienes ilícitos, como drogas y armas. Aun así, eventualmente se condenó debido a la incapacidad de su fundador, Ross Ulbricht, para ocultar los retiros que hacía de Bitcoin del sitio.

Referencias

Arntz, M., T. Gregory and U. Zierahn (2016), "The risk of automation for jobs in OECD countries: A comparative analysis", *Documentos de trabajo de la OCDE sobre sociedad, empleo y migración*, núm. 189, OECD Publishing, París, *http://dx.doi.org/10.1787/5jlz9h56dvq7-en*.

Blockchain (s.f. a), "Hashrate distribution: An estimation of hashrate distribution amongst the largest mining pools", sitio web, *https://blockchain.info/en/pools*.

Blockchain (s.f. b), "Confirmed transactions per day", sitio web, *https://blockchain.info/charts/n-transactions*.

Blockchain (s.f. c), "Median confirmation time", sitio web, *https://blockchain.info/charts/median-confirmation-time*.

Blundell-Wignall, A. (2014), "The Bitcoin question: Currency versus trust-less transfer technology", *Documentos de trabajo de la OCDE sobre Finanzas, Seguros y Pensiones Privadas*, núm. 37, OECD Publishing, París, *http://dx.doi.org/10.1787/5jz2pwjd9t20-en*.

Bonneau, J. et al. (2015), "Research perspectives and challenges for Bitcoin and cryptocurrencies", *Procedimientos del Simposio IEEE sobre Seguridad y Privacidad*, 17-21 mayo de 2015.

Brakeville, S. and B. Perepa (2016), "Blockchain basics: Introduction to distributed ledgers", IBM, 9 de mayo, *www.ibm.com/developerworks/cloud/library/cl-blockchain-basics-intro-bluemix-trs*.

Buterin, V. (2015), "Slasher: A punitive proof-of-stake algorithm", blog Ethereum, 14 de agosto. Buterin, V. (2013), "Ethereum white paper", *https://github.com/ethereum/wiki/wiki/White-Paper*.

CB Insights (2017), "The 2016 AI Recap: Startups See Record High In Deals And Funding", *informes de investigación*, *www.cbinsights.com/research/artificial-intelligence-startup-funding/* (acceso del 16 de agosto de 2017).

Chen, k. et al. (2012), "Building high-level features using large scale unsupervised learning", julio, v5, *https://arxiv.org/abs/1112.6209*.

Citibank (2016), *Technology at Work v2.0: The Future is Not What it Used to Be*, Citigroup, *www.oxfordmartin.ox.ac.uk/downloads/reports/Citi_GPS_Technology_Work_2.pdf*.

Dutton, J. (2011), "Raging bull: The lie catcher!", Metal Floss, *http://mentalfloss.com/article/28568/raging-bull-lie-catcher*.

Elliot, S.W. (2014), "Anticipating a luddite revival", *Aspectos sobre Ciencia y Tecnología*, Vol. xxx/3, Spring, *http://issues.org/30-3/stuart*.

Evans, R. and J. Gao (2016), "DeepMind AI reduces Google Data Centre cooling bill by 40%", blog DeepMind, 20 de julio, *https://deepmind.com/blog/deepmind-ai-reduces-google-data-centre-cooling-bill-40*.

Frey, C.B. and M.A. Osborne (2013), "The future of employment: How susceptible are jobs to computerisation?", Oxford Martin School, 17 de septiembre, *www.oxfordmartin.ox.ac.uk/downloads/academic/The_Future_of_Employment.pdf*.

Goertzel, B. and Pennachin, C. (2006), *Artificial General Intelligence*, Springer, Berlin, Heidelberg, *http://dx.doi.org/*10.1007/978-3-540-68677-4.

IBM (2015), "Empowering the edge: Practical insights on a decentralized Internet of Things", Instituto IBM para el Valor Comercial *(IBM Institute for Business Value, Somers*), Nueva York, *https://www-935.ibm.com/services/multimedia/GBE03662USEN.pdf*.

Iddo, B. et al. (2014), "Proof of activity: Extending Bitcoin's proof of work via proof of stake", *Revisión de Evaluación de Desempeño de ACM SIGMETRICS*, Vol. 42/3, pp. 34-37.

ITF (International Transport Forum) (2017), "Managing the Transition to Driverless Road Freight Transport", *Documentos sobre políticas del Foro Internacional de Transporte*, núm. 32, OECD Publishing, París, *http://dx.doi.org/10.1787/0f240722-en*.

James-lubin, k. (2015), "Blockchain scalability", O'Reilly Media, 21 de enero, *www.oreilly.com/ideas/blockchain-scalability*.

Lake, B. et al. (2016), "Building machines that learn and think like people", *Ciencias conductuales y del cerebro*, 2 de noviembre, *http://cims.nyu.edu/~brenden/1604.00289v3.pdf*.

Nakamoto, S. (2008), "Bitcoin: A peer-to-peer electronic cash system", *https://bitcoin.org/bitcoin.pdf*. Narayanan, A. et al. (2016), *Bitcoin and Cryptocurrency Technologies*, Princeton University Press.

Nikkei (2015), "IBM's Watson to help doctors devise optimal cancer treatment", *Revisión asiática*, 30 de julio, *http://asia.nikkei.com/Tech-Science/Science/IBM-s-Watson-to-help-doctors-devise-optimal-cancer-treatment*.

Nilsson, N. (2010), *The Quest for Artificial Intelligence: A History of Ideas and Achievements*, Cambridge University Press, Cambridge, Reino Unido.

OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos) (2015), *Data-Driven Innovation: Big Data for Growth and Well-Being*, OECD Publishing, París, *http://dx.doi.org/10.1787/9789264229358-en*.

OCDE (2016), "Summary of the CDEP Technology Foresight Forum: Economic and Social Implications of Artificial Intelligence", materiales de presentación del Profesor Dr Susumu Hirano y del Profesor Asociado Tatsuya Kurosaka, OCDE, París, *http://oe.cd/ai2016*.

OCDE (2017), *The Next Production Revolution: Implications for Governments and Business*, OECD Publishing, París, *http://dx.doi.org/10.1787/9789264271036-en*.

OCDE (próximo), "Neurotechnology and society: Strengthening responsible innovation in brain science", *Documentos sobre Políticas de Ciencia, Tecnología e Industria*, OCDE, París.

Oficina del Gobierno del RU para la Ciencia (2016), "Artificial intelligence: Opportunities and implications for the future of decision-making", Oficina del Gobierno para la Ciencia, Londres, *https://www.gov.uk/government/publications/artificial-intelligence-an-overview-for-policy-makers*.

Poon, J. y T. Dryja (2016), "The Bitcoin Lightning Network: Scalable off-chain instant payments".

Purdy, M. y P. Daugherty (2016), "Why artificial intelligence is the future of growth", Accenture, octubre, *www.accenture.com/futureofAI*.

Szabo, N. (1997), "The idea of smart contracts", *www.fon.hum.uva.nl/rob/Courses/InformationInSpeech/CDROM/Literature/LOTwinterschool2006/szabo.best.vwh.net/idea.html*.

The White House (2016a), "Preparing for the future of AI", Oficina Ejecutiva del Presidente, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, Washington, DC, octubre, *https://obamawhitehouse.archives.gov/sites/default/files/whitehouse_files/microsites/ostp/NSTC/preparing_for_the_future_of_ai.pdf*.

The White House (2016b), "Artificial intelligence, automation, and the economy", Oficina Ejecutiva del Presidente, Washington, DC, diciembre, *https://obamawhitehouse.archives.gov/sites/whitehouse. gov/files/documents/Artificial-Intelligence-Automation-Economy.PDF*.

Voegeli, J. (2016), "CIA-funded Palantir to target rogue bankers", Bloomberg, 22 de marzo, *https://www.bloomberg.com/news/articles/2016-03-22/credit-suisse-cia-funded-palantir-build-joint-compliance-firm*.

Wachter, S., B. Mittelstadt and l. Floridi (2016), "Why a right to explanation of automated decision-making does not exist in the general data protection regulation", 28 de diciembre, *Ley Internacional de Privacidad de Datos*, *https://ssrn.com/abstract=2903469*.

Wang, D. et al., "Deep learning for identifying metastatic breast cancer," 18 de junio, *https://arxiv.org/pdf/1606.05718v1.pdf*.

Werbach, k.D. (2016), "Trustless trust", *https://ssrn.com/abstract=2844409*.

Wong, Q. (2017), "At LinkedIn, artificial intelligence is like 'oxygen'", The Mercury News, 6 de enero, *www.mercurynews.com/2017/01/06/at-linkedin-artificial-intelligence-is-like-oxygen*.

ORGANIZACIÓN PARA LA COOPERACIÓN Y EL DESARROLLO ECONÓMICOS

La OCDE es un foro único donde los gobiernos colaboran de la mano para abordar los desafíos económicos, sociales y ambientales de globalización. La OCDE también está al frente de los esfuerzos para comprender y ayudar a los gobiernos a responder a los nuevos desarrollos e inquietudes, tales como la gestión corporativa, la economía de la información y los desafíos de una población que envejece. La organización ofrece un entorno donde los gobiernos pueden comparar las experiencias de las políticas, buscar respuestas a los problemas comunes, identificar las buenas prácticas y trabajar para coordinar las políticas nacionales e internacionales.

Los países miembros de la OCDE son: Australia, Austria, Bélgica, Canadá, Chile, República Checa, Dinamarca, Estonia, Finlandia, Francia, Alemania, Grecia, Hungría, Islandia, Irlanda, Israel, Italia, Japón, Corea, Letonia, Luxemburgo, México, Países Bajos, Nueva Zelanda, Noruega, Polonia, Portugal, República Eslovaca, Eslovenia, España, Suecia, Suiza, Turquía, Reino Unido y Estados Unidos. La Unión Europea forma parte del trabajo de la OCDE.

La OECD Publishing difunde los resultados de la recopilación de estadísticas e investigación de la organización sobre aspectos económicos, sociales y ambientales, así como las convenciones, lineamientos y estándares acordados por sus miembros.

Perspectivas de la OCDE sobre la Economía Digital 2017

La bienal sobre las *Perspectivas de la OCDE sobre la Economía Digital* examina y documenta la evolución y las oportunidades y desafíos que surgen en la economía digital. Asimismo, pone de relieve cómo los países de la OCDE y las economías de sus socios están tomando ventaja de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC), al igual que de Internet para cumplir sus objetivos de políticas públicas. Mediante la evidencia comparativa, informa a los responsables de la elaboración de políticas sobre las prácticas regulatorias y las opciones de políticas para ayudar a maximizar el potencial de la economía digital como conductor de innovación y crecimiento inclusivo.

Esta publicación es una contribución para el proyecto de la OCDE Going Digital, que busca ofrecer a los responsables de la elaboración de políticas las herramientas que necesitan para ayudar a sus economías y a la sociedad a prosperar en un mundo cada vez más digital y más conectado.

Para conocer más detalles, visite ***www.oecd.org/going-digital***

#GoingDigital

Consulte esta publicación en línea en **http://dx.doi.org/10.1787/9789264276284-en**

Este trabajo está publicado en la biblioteca virtual de la OCDE, la cual reúne todos los libros, publicaciones periódicas de la OCDE y bases de datos de estadísticas. Visite ***www.oecd-ilibrary.org*** para obtener mayor información.

Le traducción y publicación de esta edición en español fue solo posible gracias a la contribución de los siguientes patrocinadores:

amazon.com.mx

Asociación de Internet.mx

DAVARA ABOGADOS

facebook

Google

MCM TELECOM