



## **El impacto de la digitalización en España**

Contribución de las empresas de DigitalES a la economía española

2019

**Aviso importante de Deloitte:**

Este informe final (el "Informe Final") ha sido preparado por Deloitte Consulting, S.L.U. ("Deloitte") para la Asociación Española para la Digitalización ("DigitalES") de acuerdo con el contrato formalizado con este cliente con fecha 15 de febrero de 2019 ("el Contrato") y sobre la base del alcance y las limitaciones que se detallan a continuación.

El Informe Final se ha preparado únicamente con el propósito de cuantificar el impacto económico y social de DigitalES e identificar algunas buenas prácticas internacionales que han facilitado la digitalización en sus respectivas economías, tal como se establece en el Contrato. No debe utilizarse para ningún otro propósito ni en ningún otro contexto. Deloitte no asume responsabilidad contractual y/o extracontractual por posibles pérdidas, daños o gastos, sea cual sea su naturaleza, que terceros distintos a DigitalES pudieran incurrir con ocasión de los resultados proporcionados por Deloitte a DigitalES.

El Informe Final está dirigido única y exclusivamente para uso de DigitalES según los términos del Contrato, no siendo confeccionada para conferir una solución específica a terceros. Este Informe Final y su contenido no constituyen un asesoramiento profesional. Antes de tomar cualquier decisión o adoptar cualquier medida que pueda afectar a su situación financiera o a su negocio, debe consultar con un asesor profesional cualificado. Ninguna entidad de la Red Deloitte será responsable de las pérdidas sufridas por cualquier persona que actúe basándose en esta publicación. En la medida de lo posible, tanto Deloitte como DigitalES rechazan cualquier responsabilidad derivada del uso (o no uso) del Informe Final y su contenido, incluida cualquier acción o decisión tomada como resultado de dicho uso (o no uso).

© 2019 Para más información, póngase en contacto con Deloitte Consulting, S.L.U.

# Contenidos

Resumen ejecutivo	5
Introducción	8
Contribución económica de DigitalES	9
El impacto <i>narrow</i> : cómo contribuye la actividad de las empresas de DigitalES al desarrollo económico	10
El impacto <i>broad</i> : cómo contribuye la digitalización al desarrollo económico	14
El impacto social de la digitalización	18
Prácticas internacionales para fomentar la digitalización	26
Anexo: Metodología	42



# Resumen ejecutivo

La revolución digital está transformando la economía global y la forma en que la sociedad vive, trabaja y se relaciona. En España, las 48 empresas que forman la Asociación Española para la Digitalización (DigitalES) ocupan una posición fundamental en el ecosistema digital que impulsa esta revolución.

El objetivo de este estudio es analizar el impacto de estas empresas en la economía española y en las personas, y explorar buenas prácticas internacionales para el fomento de la digitalización.

VALOR AÑADIDO  
BRUTO TOTAL

**34.500**

MILLONES DE EUROS

casi un 3,3% del total

En este informe se estima que, en 2017, las actividades de las empresas de DigitalES generaron un total de 34.500 millones de euros de Valor Añadido Bruto en la economía española, es decir, casi un 3,3% del total, incluyendo los impactos directos, indirectos e inducidos.

En el mismo año, se estima que la actividad de estas empresas ha sustentado más de 250.000 empleos totales en España, y la recaudación de 9.000 millones de euros en impuestos y cotizaciones sociales, también incluyendo impactos directos, indirectos e inducidos.

EMPLEO TOTAL

**250.000**

PUESTOS DE TRABAJO

Finalmente, se estima que las empresas de DigitalES impulsaron una inversión de más de 3.500 millones de euros y destinaron más de 2.000 millones de euros de Investigación, Desarrollo e innovación (I+D+i) en España en 2017.

INVERSIÓN

**3.500**

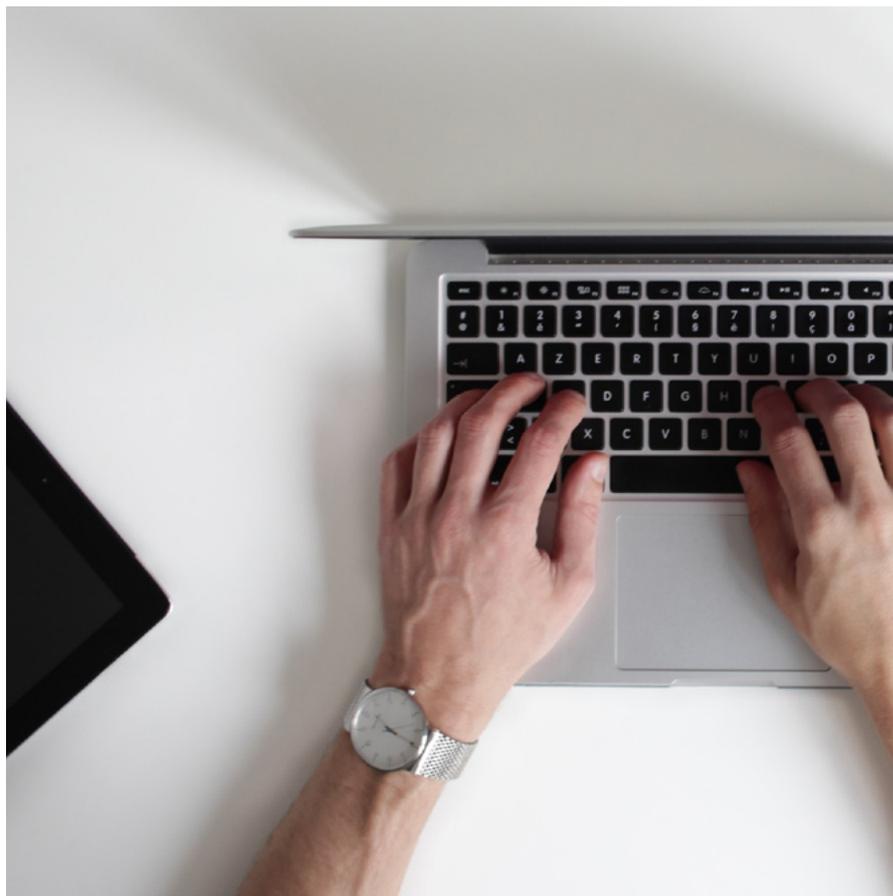
MILLONES DE EUROS

La contribución de las empresas de DigitalES se amplía con el impacto de sus productos y servicios en la productividad del tejido económico español. Por ello, en este informe se estudia la relación entre la digitalización, reflejada en el Índice de la Economía y la Sociedad Digitales, DESI (en adelante, 'Índice de digitalización DESI') producido por la Comisión Europea, y el crecimiento económico, representado por el Producto Interior Bruto (PIB) per cápita.

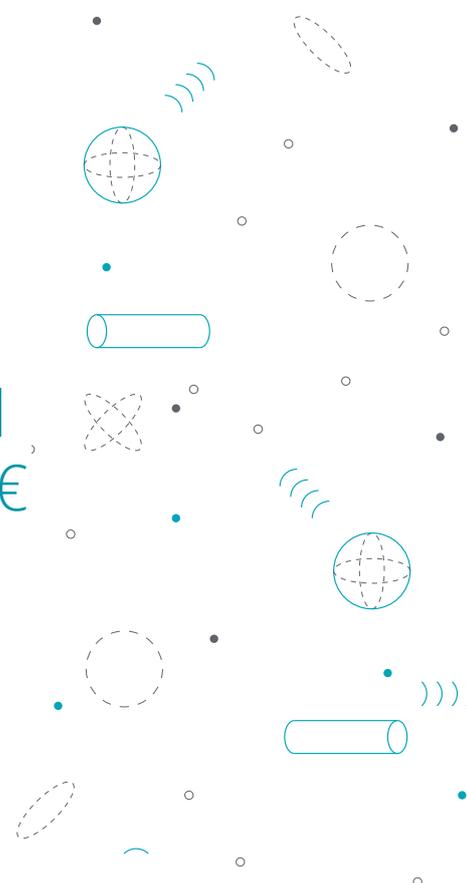
El 'Índice de digitalización DESI' permite comparar la situación y evolución de los países europeos en esta materia entre 2013 y 2018. España se encuentra en el undécimo puesto de los 28 países europeos considerados por el Índice, aunque avanza a una velocidad por encima de la media. En los últimos seis años, el Índice de España se ha incrementado en casi 16 puntos, pasando de 40,5 a 56,1 puntos. Esto supone un aumento anualizado de casi un 7%, más de 0,5 puntos porcentuales por encima de la media europea.

El resultado de los modelos econométricos desarrollados para este estudio sugiere que, a mayor digitalización, mayor crecimiento del PIB per cápita real, en línea con lo establecido en la literatura económica. En concreto, se estima que, en la media europea, un incremento del 10% en el 'Índice de digitalización DESI' contribuiría con aproximadamente 1 punto porcentual al crecimiento del PIB per cápita real.

Aplicando la relación media entre la evolución del 'Índice de digitalización DESI' y el PIB per cápita en los países europeos al contexto español se ilustra el impacto más amplio de la digitalización: se estima que la evolución de la digitalización en España podría haber contribuido una media anual de hasta 7.500 millones de euros<sup>1</sup> al PIB real entre 2013 y 2018, manteniendo otros factores de la economía constantes. Esta magnitud es similar al tamaño de la economía de una comunidad autónoma como La Rioja.



La evolución de la digitalización en España podría haber contribuido con una media anual de hasta 7.500 M€ al PIB real entre 2013 y 2018



1. Euros constantes

Más allá de los aspectos económicos, los cambios impulsados por la revolución digital tienen un Impacto social en el día a día de las personas.

La digitalización ha conseguido que las personas ahorren tiempo previamente dedicado a esperas, desplazamientos o tareas más repetitivas. La digitalización permitirá a las personas ahorrar hasta casi un día al mes para disfrutar de su familia o actividades de ocio alternativas.

**La digitalización permite a las personas un ahorro de tiempo: un día al mes**



Las empresas de DigitalES y la digitalización participan en el desarrollo de la economía y la sociedad.

Este informe destaca una serie de experiencias internacionales de éxito de las que se puede aprender para avanzar estas oportunidades. De éstas, se presenta una breve selección que agrupamos en cinco pilares que fomentan la digitalización.

## SELECCIÓN DE PRÁCTICAS PARA EL FOMENTO DE DIGITALIZACIÓN EN PAÍSES LÍDERES

### CONOCIMIENTO



#### Formación continua

- ▶ Reino Unido cuenta con fondos para apoyar la formación continua y programas como el Returner Programme que promueve la contratación y formación de personas, generalmente mujeres, que lleven tiempo sin participar en el mercado laboral.

### INNOVACIÓN



#### Colaborar entre instituciones públicas y privadas

- ▶ El Gobierno británico colabora con el sector privado en la investigación e innovación en el sector de las nuevas tecnologías y la digitalización a través de programas como el Digital Catapult.

### INVERSIÓN



#### La planificación a largo plazo y centros especializados de emprendimiento

- ▶ El Gobierno chino presentó el plan Made in China 2025, para reestructurar y desarrollar su sector industrial a largo plazo.

### REGULACIÓN Y FISCALIDAD



#### Un entorno regulatorio flexible

- ▶ En Estados Unidos se están probando sandboxes en los que los reguladores colaboran con la industria para comprender mejor las nuevas tecnologías.

### INFRAESTRUCTURA



#### La infraestructura de nueva generación

- ▶ España cuenta con la mayor red de fibra hasta el hogar de la Unión Europea y una cobertura de 4G superior al 99,5% de la población, por el esfuerzo inversor de los operadores de telecomunicaciones y la necesaria colaboración público-privada, materializada en determinadas ayudas públicas puestas en marcha desde la administración pública.



# Introducción

La revolución digital está transformando la forma en que la sociedad vive, trabaja y se relaciona. Actualmente, miles de millones de personas están conectadas a través de dispositivos móviles con una capacidad de procesamiento, almacenamiento y acceso al conocimiento sin precedentes. Estas posibilidades se multiplicarán con los avances tecnológicos emergentes en campos como la inteligencia artificial, la robótica, el internet de las cosas (IoT, por sus siglas en inglés), los vehículos conectados, la impresión 3D, la biotecnología, el almacenamiento de energía y la computación cuántica, entre otros.

El ecosistema digital tiene un gran impacto en las empresas y en el día a día de las personas. Las empresas están experimentando cómo las nuevas tecnologías aportan soluciones innovadoras a sus necesidades y transforman sus cadenas de valor en redes digitales de suministro.

Los patrones de comportamiento de los consumidores también están experimentando un profundo cambio a raíz de la digitalización. Este proceso está transformando el modo en el que las empresas operan; por ejemplo, cómo llevan a cabo sus actividades de diseño, comercialización y entrega de sus productos y servicios.

En este contexto, la Asociación Española para la Digitalización, DigitalES, integra a las principales empresas del sector de la tecnología e innovación digital en España y trabaja para que los ciudadanos descubran y aprovechen el gran impacto que conlleva la digitalización.

Las empresas de DigitalES son propulsoras del entorno digital en España. Estas empresas contribuyen y actúan a lo largo de todo el proceso de la digitalización. Esta contribución incluye la producción y distribución de contenido, servicios digitales, servicios tecnológicos y componentes de red, dispositivos y servicios de consultoría; así como la inversión y mantenimiento de la infraestructura que facilita la conectividad y el acceso a estos productos y servicios.

La actividad de las empresas asociadas a DigitalES tiene un impacto en las personas y la economía española. El objetivo principal de este informe es **analizar este impacto y explorar las prácticas internacionales que fomenten la digitalización**

# Contribución económica de DigitalES

Las empresas asociadas a DigitalES desempeñan un papel esencial en la economía y sociedad española. En esta sección se analiza la contribución de las empresas asociadas a DigitalES a la economía nacional.

La actividad de los asociados de DigitalES es muy amplia y se desarrolla en los diferentes eslabones de la cadena digital, aportando valor añadido a otras industrias o directamente al usuario final.

El impacto económico de esta actividad se mide como la aportación al Valor Añadido Bruto (VAB)<sup>2</sup>, los empleos soportados y la recaudación tributaria relacionada con la actividad económica de las empresas de DigitalES. Se considera también su inversión en España y otros indicadores que reflejan cómo las empresas de DigitalES contribuyen al desarrollo económico. Estos impactos económicos se cuantifican de dos formas:

Figura 1. Impactos del ecosistema digital



Fuente: Elaboración Deloitte basado en GSMA

## El impacto *narrow*

El impacto *narrow* representa la contribución de la actividad empresarial de los asociados a la economía nacional (por ejemplo, desarrollando un servicio que requiere de empleados y gasto en materia prima).

## El impacto *broad*

El impacto *broad* considera el impacto económico más amplio impulsado por mejoras en la productividad. Estas mejoras están facilitadas por los productos y/o servicios de las empresas de DigitalES y la digitalización en general (por ejemplo, muchas empresas utilizan internet móvil para agilizar y maximizar la venta de sus productos y servicios, lo que potencia un incremento de la actividad económica).

2. El Valor Añadido Bruto (VAB) se refiere al valor de la producción de bienes y servicios menos el consumo intermedio, y está muy estrechamente relacionado con el Producto Interior Bruto (PIB). El PIB es equivalente al VAB más los impuestos netos sobre los productos



## El impacto *narrow*: cómo contribuye la actividad de las empresas de DigitalES al desarrollo económico

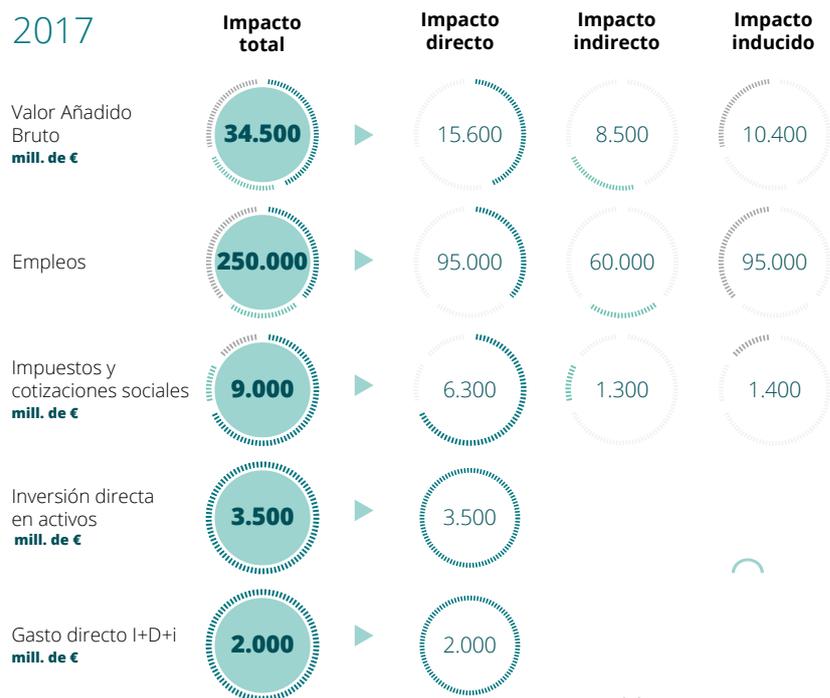
El impacto *narrow* de las empresas de DigitalES analiza la aportación de su actividad empresarial a la economía española.

Este impacto *narrow total* se desglosa en tres dimensiones:

- El impacto **directo**, a través del valor añadido generado en la producción de bienes y/o servicios facilitados por las empresas asociadas.
- El impacto **indirecto**, que contempla el valor añadido a través de los gastos en la cadena de aprovisionamiento como resultado de su actividad empresarial.
- El impacto **inducido**, que cuantifica el valor añadido generado por un aumento del consumo, consecuencia del incremento de los ingresos de los empleados directos e indirectos y, por tanto, de sus gastos.

Las empresas de DigitalES han facilitado información económico-financiera con la que se ha estimado la contribución *narrow* aplicando la metodología *input-output* y multiplicadores económicos ([ver Anexo](#)).

### Impacto económico de las empresas de DigitalES



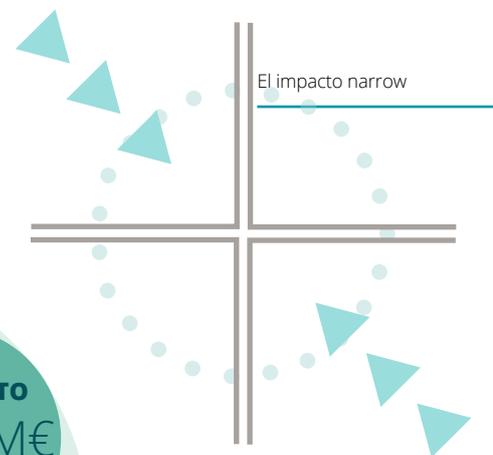
### Impacto en el Valor Añadido Bruto

Se estima que, en 2017, las actividades de las empresas de DigitalES generaron un total de 34.500 millones de euros de Valor Añadido Bruto (VAB) en la economía española, es decir, casi un 3,3% del total, incluyendo los impactos directos, indirectos e inducidos.

La actividad de las empresas de DigitalES tiene un impacto directo en la economía estimado en más de 15.600 millones de euros de VAB, lo que representa el 1,5% del total en España. Como se ha comentado, DigitalES integra a empresas representativas del sector digital, pero el sector es aún más amplio y, a pesar de ello, se compara su contribución económica directa con sectores específicos de la economía española.

La contribución directa de DigitalES al VAB español supera a la contribución de sectores industriales como el de productos textiles, prendas de vestir y calzado (0,5%), servicios de alquiler (0,7%) y productos químicos (1%), y otros sectores industriales como el de vehículos de motor, remolques y otros materiales de transporte (1,2%). Asimismo, la contribución es similar al sector de la metalurgia (1,5%) y ligeramente inferior al de actividades artísticas, recreativas y de entretenimiento. Finalmente, la contribución de las empresas de DigitalES representa más de la mitad que la aportada por el sector de agricultura y pesca (2,7%), y es ligeramente inferior a la mitad de la contribución de sectores como el energético (3,6%) y el financiero (3,9%).

Esta actividad propia de las empresas de DigitalES tiene un efecto multiplicador en la economía española. El impacto indirecto, es decir, en la cadena de valor de las empresas de DigitalES, se estima en 8.500 millones de VAB. El impacto inducido generado por el aumento del consumo, consecuencia de la actividad directa e indirecta, se estima en 10.400 millones de euros, generado por un incremento de los ingresos de los empleados directos e indirectos y, por tanto, de sus gastos.



**Tabla 1. Contribución económica directa de diferentes sectores económicos (código sector del INE)**

Sector	VAB directo, % total
Madera y corcho (7)	0,2%
Industrias extractivas (4)	0,2%
Papel y productos del papel (8)	0,3%
Productos farmacéuticos (12)	0,5%
Productos textiles, prendas de vestir, y calzado (36)	0,5%
Productos de caucho y plásticos (13)	0,5%
Servicios de alquiler (50)	0,7%
Productos químicos (11)	1,0%
Servicios de reparación e instalación de maquinaria y equipos (23)	1,1%
Vehículos de motor, remolques y otros materiales de transporte (20, 21)	1,2%
Productos de metalurgia y productos metálicos (15, 16)	1,5%
<b>DigitalES</b>	<b>1,5%</b>
Actividades artísticas, recreativas y de entretenimiento (58, 59)	1,9%
Agricultura y pesca (1, 2 y 3)	2,7%
Energía, agua y residuos (24, 25 y 26)	3,6%
Finanzas y seguros (41, 42 y 43)	3,9%
Construcción (26)	5,9%
Servicios de alojamiento y de comidas y bebidas (36)	6,6%
Comercio (28, 29 y 30)	11,6%
Servicios inmobiliarios (44)	13,2%

Fuente: INE, Análisis Deloitte

### Impacto en el empleo

En el mismo año, se estima que la actividad de estas empresas de DigitalES ha generado un total de 250.000 empleos en España, o un 1,4% del empleo total, también incluyendo empleos directos, indirectos e inducidos.

La actividad propia de las empresas asociadas a DigitalES genera un impacto directo de 5.000 millones de euros en sueldos y 95.000 empleos en España, que representan un 0,5% del empleo total. Esta contribución es superior al empleo de los sectores de productos farmacéuticos (0,2%) y servicios de alquiler (0,3%), y similar a los sectores industriales de reparación e instalación de maquinaria y equipos (0,6%), productos textiles, prendas de vestir y calzado (0,6%), y productos químicos (0,7%). La contribución directa de las empresas de DigitalES es la mitad de la del sector energético (1,1%) y representa algo menos de la tercera parte de los empleos en el sector financiero (2,0%). Dicho esto, el Valor Añadido Bruto por Empleado de las empresas de DigitalES es de los más altos, solo por detrás del sector inmobiliario y energético, y es tres veces más alto que la media de la economía española.

Esta actividad directa de las empresas de DigitalES hace posible una actividad empresarial adicional en su cadena de valor –el impacto indirecto– que a su vez da empleo a alrededor de 60.000 personas. La actividad, directa e indirecta, genera un incremento en los ingresos disponibles para las familias españolas, lo que potencia un aumento en el gasto que contribuye a una mayor actividad económica. Esta actividad inducida da empleo a 95.000 personas más.

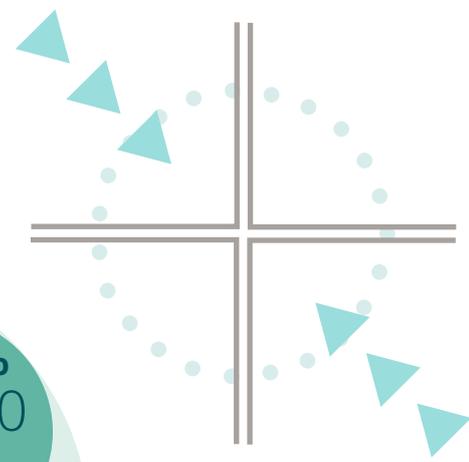
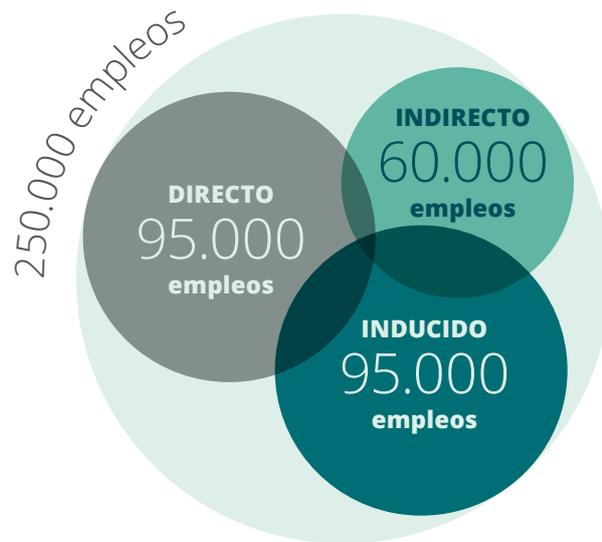


Tabla 2. Contribución directa al empleo de diferentes sectores económicos

Sector	Empleo directo % total
Industrias extractivas	0,2%
Productos farmacéuticos	0,2%
Madera y corcho	0,2%
Papel y productos del papel	0,2%
Servicios de alquiler	0,3%
Productos de caucho y plásticos	0,5%
<b>DigitalES</b>	<b>0,5%</b>
Servicios de reparación e instalación de maquinaria y equipos	0,6%
Productos textiles, prendas de vestir, y calzado	0,6%
Productos químicos	0,7%
Energía, agua y residuos	1,1%
Vehículos de motor, remolques y otros materiales de transporte	1,2%
Servicios inmobiliarios	1,2%
Finanzas y seguros	2,0%
Productos de metalurgia y productos metálicos	2,1%
Actividades artísticas, recreativas y de entretenimiento	2,9%
Agricultura y pesca	3,9%
Construcción	6,1%
Servicios de alojamiento y de comidas y bebidas	7,1%
Comercio	18,3%

Fuente: INE, Análisis Deloitte

### Impacto en la recaudación de impuestos y cotizaciones sociales

En 2017, se estima que la actividad de las empresas de DigitalES contribuyó con una recaudación total superior a 9.000 millones de euros en impuestos y cotizaciones sociales, incluyendo también los impactos directos, indirectos e inducidos.

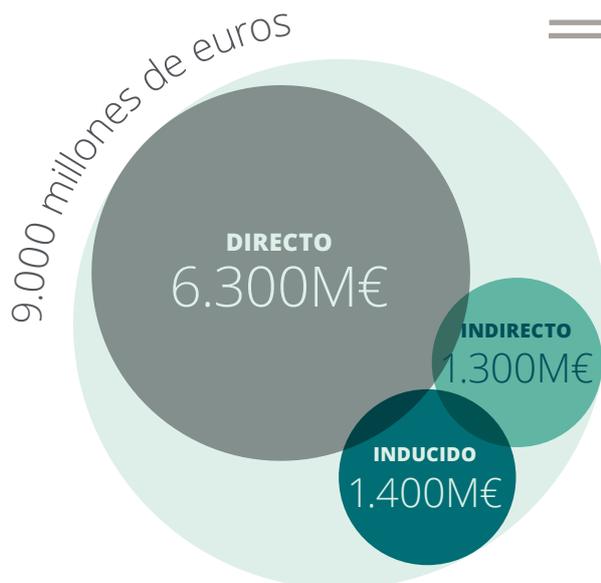
La actividad de las empresas asociadas a DigitalES genera un impacto directo de 6.300 millones de euros en impuestos y cotizaciones sociales en España.

La actividad indirecta impulsada en la cadena de valor de las empresas de DigitalES facilita la recaudación de más de 1.300 millones de euros. La actividad inducida, generada a través de un incremento del gasto de las familias españolas debido al incremento en sus ingresos por la actividad de las empresas de DigitalES, puede resultar en una recaudación adicional de 1.400 millones de euros.

### Contribución a la inversión en activos y gasto en I+D+i

Finalmente, en 2017, se estima que las empresas de DigitalES invirtieron más de 3.500 millones de euros en activos en España y 2.000 millones de euros en Investigación, Desarrollo e innovación (I+D+i).

Las empresas de DigitalES ejercen un papel particularmente relevante en I+D+i – su inversión representa un 15% de la inversión total de casi 14.000 millones en I+D+i de todas las empresas en España<sup>3</sup>, una contribución superior a la de sectores con alta inversión como el de vehículos de motor (11% del total) y el farmacéutico (9%), y otros de gran peso económico como el del comercio (4% del total) y el de la construcción (1% del total).



Las empresas de DigitalES invirtieron más de 3.500 millones de euros en activos en España y 2.000 millones en Investigación, Desarrollo e innovación en 2017

3. Instituto Nacional de Estadística (2016); "Gasto en innovación"



## El impacto *broad*: cómo contribuye la digitalización al desarrollo económico

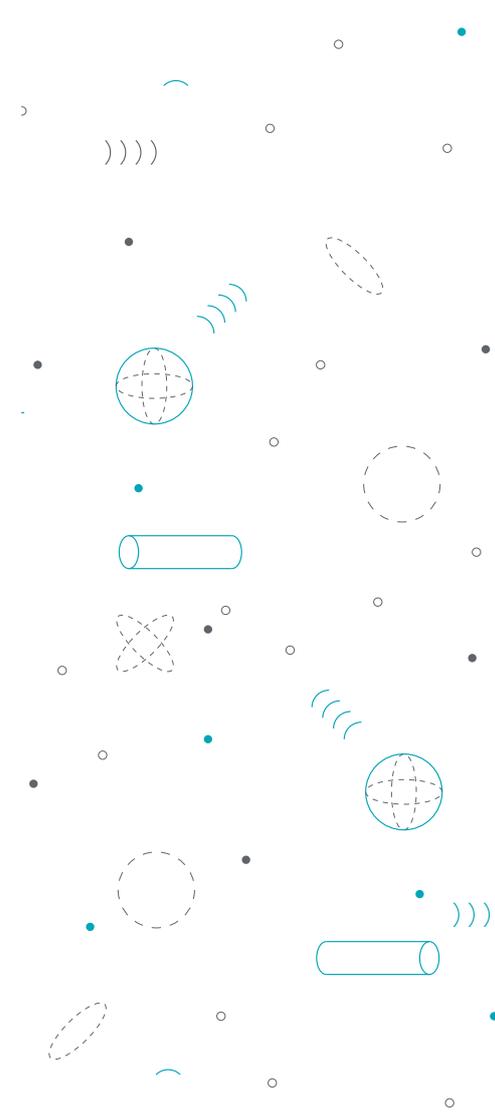
El impacto *broad* hace referencia a la aportación más amplia y relacionada con el papel de la digitalización, estimulada por los productos y servicios de las empresas de DigitalES, como impulsora del desarrollo económico. El objetivo de esta sección es considerar este impacto en la economía española.

Para ello, se ha explorado la relación entre las dimensiones fundamentales de la digitalización y el crecimiento económico. Michael Mingos (2015) presenta una revisión de estudios económicos para el Banco Mundial titulada "Explorando la relación entre banda ancha y crecimiento económico"<sup>4</sup>. Esta revisión de literatura académica concluye que, por lo general, el impacto de la banda ancha fija en el crecimiento económico es positivo. Asimismo, la mayoría de los estudios considerados que evalúan el efecto de banda

ancha móvil también encuentran una relación positiva con el PIB per cápita, crecimiento económico o equivalente.

El estudio de Mingos (2015) considera que la evidencia no es concluyente en cuanto a si el impacto de banda ancha en el crecimiento económico sufre o no rendimiento decreciente a lo largo de los años. Un estudio por Koutroumpis concluye que, a mayor penetración de banda ancha, mayor es el impacto debido principalmente a los efectos de red generados.

4. Mingos, Michael (2015); "Exploring the Relationship between Broadband and Economic Growth"; Background Paper prepared for the World Development Report 2016: Digital Dividends



Un estudio más reciente realizado por Katz y Callorda (2018) considera “La contribución económica de la banda ancha, la digitalización y la regulación TIC”<sup>5</sup> para la Unión Internacional de Telecomunicaciones. En este estudio, se confirma que la penetración de la banda ancha fija y móvil tiene una relación positiva con el PIB. Este resultado se basa en modelos econométricos de panel que utilizan la experiencia de 139 países entre 2014 y 2017.

Katz y Callorda también desarrollan un índice del ecosistema digital para 75 países, basado en 64 indicadores, que utilizan para realizar un modelo econométrico de panel de 73 países entre 2004 y 2015. Este modelo les sirve para cuantificar el impacto de la digitalización en el PIB. En este caso, se estima que una subida en el índice de un 10%, significaría un incremento en el PIB per cápita del 1,3%, de media. Un estudio de Qu et al (2017)<sup>6</sup> confirma que avances en la digitalización se relacionan con incrementos en el PIB per cápita en un rango de magnitud de orden similar. Aza y Escribano (2019)<sup>7</sup> también estudian la contribución de la digitalización entre 1996 y 2017, en este caso utilizando la metodología de la contabilidad del crecimiento, y estiman que la digitalización es responsable de hasta un 30% del crecimiento del valor añadido en España entre 2015 y 2017.

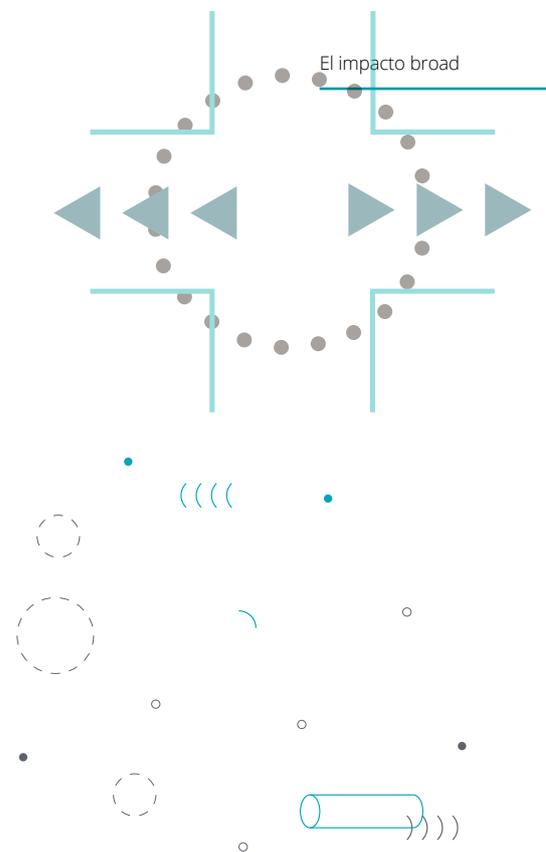
Otro estudio<sup>8</sup>, realizado por Bruegel para la Comisión de Mercado Interno y Protección del Consumidor del Parlamento Europeo, y publicado en enero 2019, explora la contribución económica potencial del Mercado Único Digital europeo (DSM). El estudio se centra en estimar el beneficio económico

que podría facilitar el DSM a través de mejoras en la competitividad y la productividad de la economía europea.

En particular, este estudio de Bruegel (2019) también considera la relación entre el PIB per cápita y la digitalización, en este caso representada por los componentes del Índice de la Economía y la Sociedad Digitales, DESI (en adelante ‘Índice de digitalización DESI’)<sup>9</sup> que produce la Comisión Europea. Su análisis establece, a través de un modelo econométrico de panel de efectos fijos, que ciertos componentes del ‘Índice de digitalización DESI’ juegan un papel relevante en la evolución del PIB per cápita, como por ejemplo, la conectividad y la digitalización de los servicios públicos.

En este informe de Deloitte para DigitalES se propone una perspectiva complementaria en el estudio de la relación entre la digitalización y el crecimiento económico en el contexto europeo. Para ello, se ha considerado la literatura académica y se han explorado los datos más recientes sobre la digitalización en España. Por último, se han desarrollado modelos econométricos de datos de panel de efectos fijos que analizan la evolución del PIB per cápita real de 28 países europeos entre 2013 y 2018<sup>10</sup>, con el objetivo de aislar la contribución cuantitativa de la digitalización, capturada por el ‘Índice de digitalización DESI’ ([ver Anexo](#))<sup>11</sup>.

El ‘Índice de digitalización DESI’ ofrece un indicador comparable sobre la situación y evolución de los países europeos en su digitalización. Este índice se basa en indicadores que describen cinco dimensiones de la digitalización:



En este informe se propone una **perspectiva complementaria en el estudio de la relación entre la digitalización y el crecimiento económico** en el contexto europeo

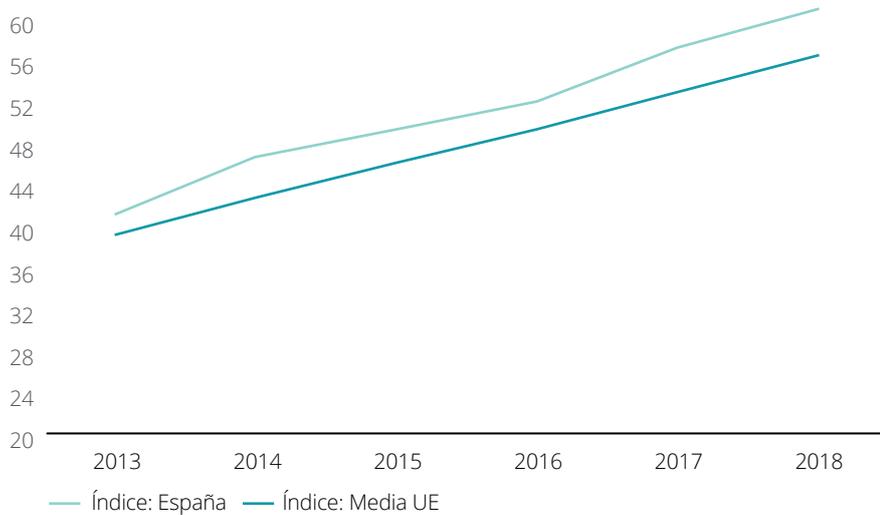
5. Katz, Raul y Callorda, Fernando (2018); “The economic contribution of broadband, digitization and ICT regulation”; International Telecommunications Union
6. Qu, Jason; Simes, Ric; O’Mahony, John (2017) “How Do Digital Technologies Drive Economic Growth?”, Economic Society of Australia, VOL. 93, Special Issue, June, 2017, pp 57-69
7. Aza, Claudia y Escribano, Álvaro (2019); “Efectos de la Digitalización y la Productividad en la Economía Española: Una Comparación Internacional”, Universidad Carlos III de Madrid, Working Paper 2019-06
8. Bruegel (2019); “Contribution to growth: The European Digital Single Market; delivering economic benefits for citizens and businesses”; “European Parliament’s Committee on the Internal Market and Consumer Protection”
9. Comisión Europea (2018); “The Digital Economy and Society Index”
10. Datos del DESI 2014 hasta el DESI 2019 sobre la situación en los años 2013 y 2018 respectivamente
11. Los modelos desarrollados para este estudio tienen un adjusted R2 superior al 90%, es decir, un alto poder explicativo, y han pasado los tests que se esperan para este tipo de análisis

- La conectividad, que mide el despliegue de infraestructura de banda ancha, su calidad, y acceso a servicios de banda ancha rápida y ultrarrápida.
- El capital humano, que evalúa las habilidades necesarias para aprovechar las posibilidades que ofrece la digitalización.
- El uso de servicios de internet, que representa actividades *online* por usuarios de internet, por ejemplo, consumo de contenido *online*, videollamadas, compras y gestión financiera.
- La integración de la tecnología digital, que mide la digitalización de las empresas y el comercio.
- Los servicios públicos digitales, que incluyen la evolución de la administración electrónica y la gestión del servicio de salud electrónico.

España se encuentra en el undécimo puesto de los 28 países europeos considerados por el 'Índice de digitalización DESI', aunque avanza a una velocidad por encima de la media. En últimos seis años, el 'Índice de digitalización DESI' de España ha incrementado 16 puntos, pasando de 40,5 a 56,1. Esto ha significado un incremento anualizado de casi 7%, más de 0,5 puntos porcentuales por encima de la media europea. En el año 2017 en particular, el índice español creció un 8% (ver Figura 2).

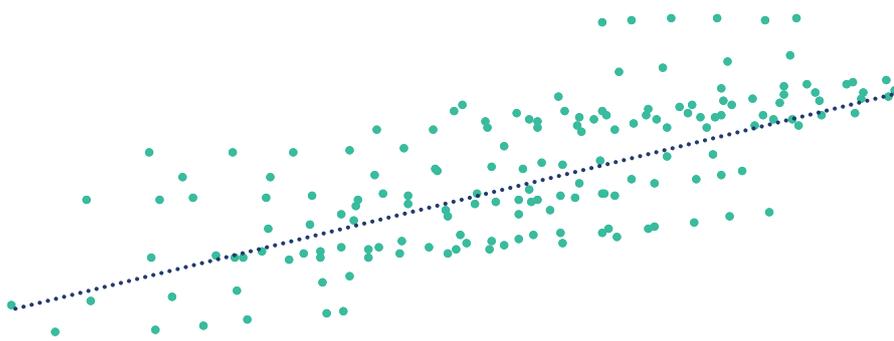
En este contexto, se ha explorado la correlación entre el 'Índice de digitalización DESI' y el PIB per cápita real. Esta correlación refleja una posible relación positiva entre la digitalización y el PIB per cápita real (ver Figura 3).

Figura 2. 'Índice de digitalización DESI' de España versus media UE 28

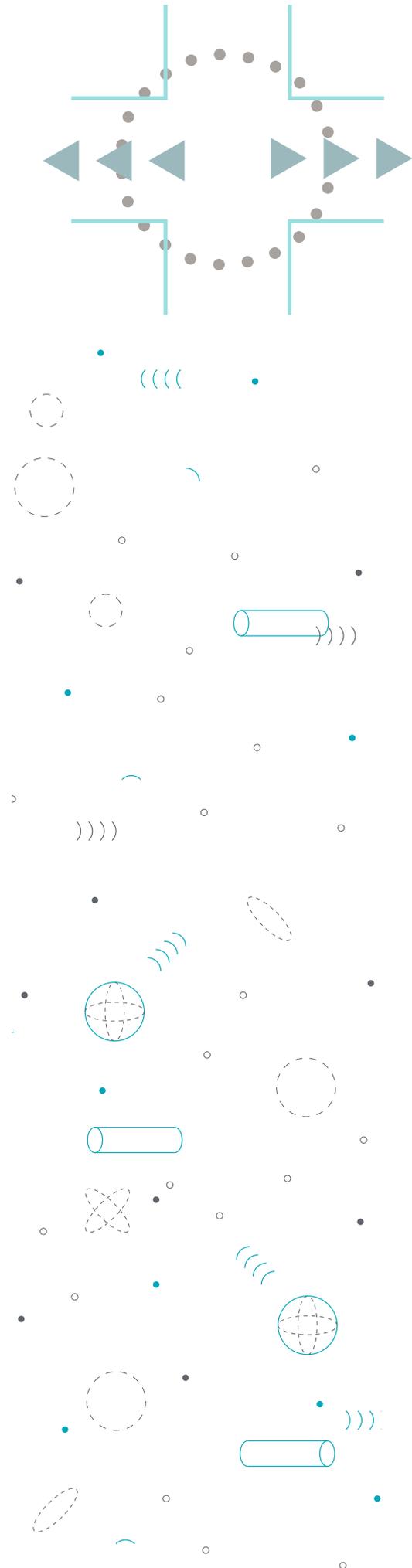


Fuente: Comisión Europea

Figura 3. La relación entre la digitalización y el PIB per cápita real



Fuente: Elaboración propia

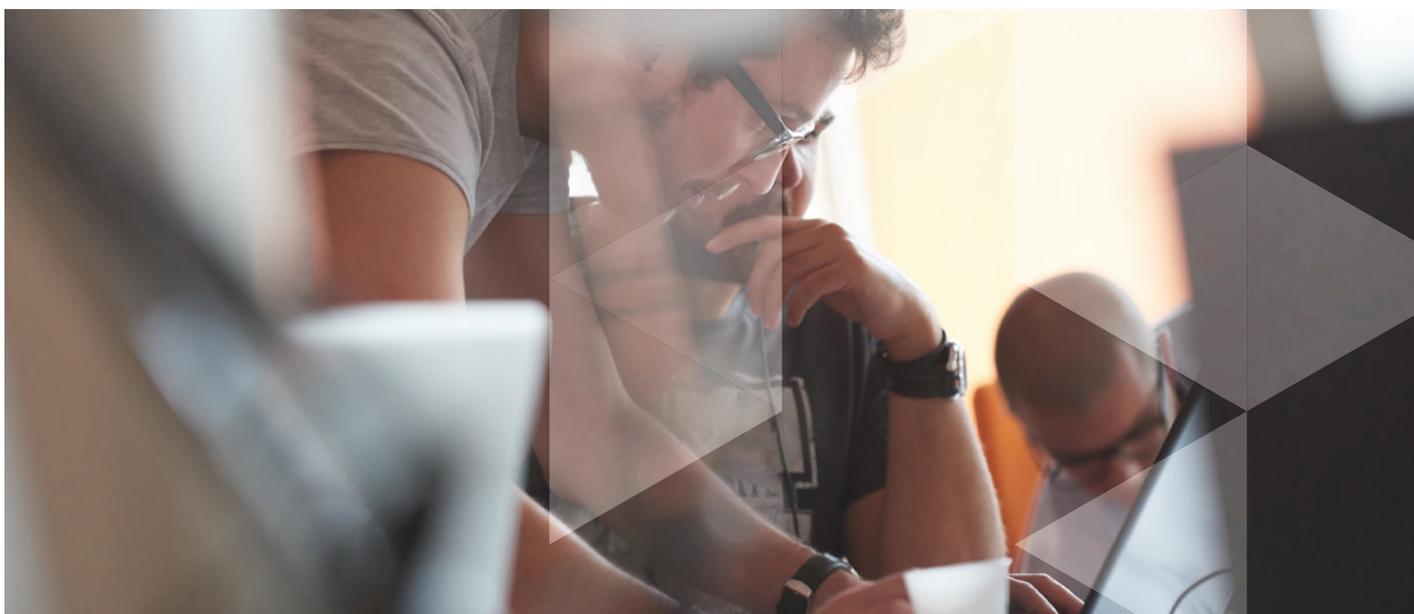
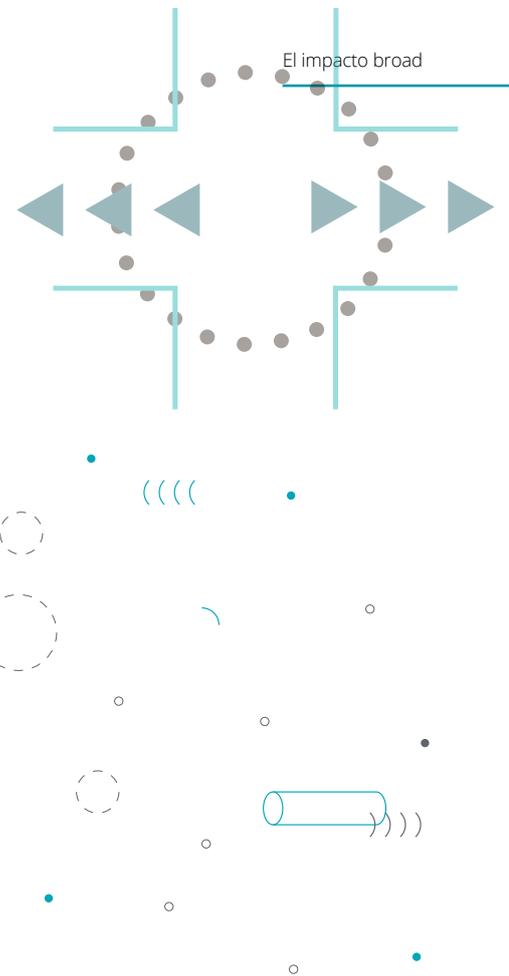


Dicha relación positiva se ha corroborado a través de modelos de la evolución del PIB per cápita real, tanto desde la perspectiva de la oferta como del gasto. Estos modelos econométricos aportan una perspectiva complementaria al aislar la relación entre el PIB per cápita real y la digitalización representada por el 'Índice de digitalización DESI'. Además, tienen en cuenta la contribución de otras variables, como, por ejemplo, la formación bruta de capital, el gasto público, el grado de apertura comercial de la economía y otras variables macroeconómicas.

Los resultados de la modelización sugieren que, a mayor digitalización, mayor crecimiento del PIB per cápita real. En concreto, se estima que, en la media europea, un incremento del 10% en el 'Índice de digitalización DESI' contribuiría con aproximadamente 1 punto porcentual al crecimiento del PIB per cápita real, habiendo aislado la contribución de otras variables macroeconómicas. Aplicando la relación media entre la evolución del 'Índice de digitalización DESI' y el PIB per cápita en los países europeos al contexto español se ilustra el impacto más amplio de la digitalización: se estima que la evolución de la digitalización en

España podría haber contribuido una media anual de hasta 7.500 millones de euros<sup>12</sup> al PIB real entre 2013 y 2018, manteniendo otros factores de la economía constantes. Esta magnitud es similar al tamaño de la economía de una comunidad autónoma como La Rioja.

## Un incremento del 10% en el 'Índice de digitalización DESI' contribuiría en promedio 1 punto porcentual al crecimiento del PIB per cápita real



12. Euros constantes

# El impacto social de la digitalización

**E**sta sección analiza el impacto de productos y servicios digitales en el día a día de las personas, en particular, a la hora de reducir esperas y tareas repetitivas, y facilitar el acceso a una mayor oferta comercial.

Las infraestructuras de telecomunicaciones constituyen el pilar fundamental sobre el que se sustenta la conectividad necesaria para el desarrollo y disfrute de productos y servicios digitales. En este sentido, España dispone de coberturas de fibra hasta el hogar (FTTH) superiores al 77% de los hogares<sup>13</sup> y una cobertura 4G que cubre más del 99% de la población<sup>14</sup>. Estos niveles de conectividad han sido impulsados por la inversión privada a gran escala realizada en los últimos años en nuestro país. Solo el sector de las telecomunicaciones y el audiovisual ha invertido más de 15.000 millones de euros entre 2015 y 2017<sup>15</sup>.

El acceso a nuevas tecnologías digitales, facilitado por la conectividad, ha provocado una profunda transformación en los hábitos y actividades cotidianas de las personas, como realizar la compra diaria o el acceso a la información.

La tecnología aporta un sinfín de soluciones para cubrir necesidades y gestionar nuestro día a día de una forma mucho más eficiente. De esta forma, se consigue ahorrar tiempo en tareas repetitivas, acceder a una mayor oferta de productos y servicios a precios más competitivos y estar más conectados y dedicar más tiempo a nuestras familias y al ocio o cualquier otra actividad que facilite una mayor calidad de vida.

El informe no considera otros debates públicos de actualidad como el de la privacidad, la autonomía personal o el derecho al olvido.



13. Ministerio de Economía y Empresa (2019); "Informe Cobertura de Banda Ancha en España en el año 2018"

14. Ministerio de Economía y Empresa (2019); "Informe Cobertura de Banda Ancha en España en el año 2018"

15. Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia (2019); "CNMC Data. Inversión total del sector"





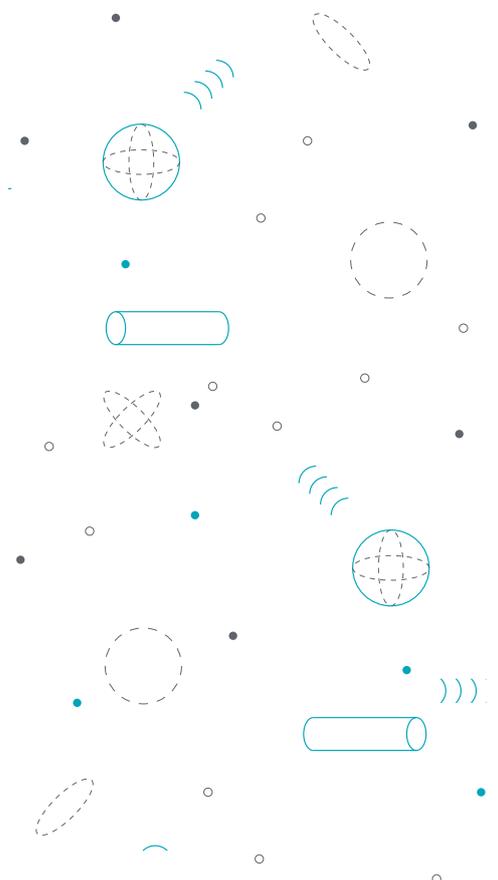
## Más tiempo para los nuestros

Las mejoras en conectividad durante los últimos años han facilitado el desarrollo de servicios digitales que han transformado actividades tan cotidianas como la compra de alimentos o ropa, la gestión de los ahorros o finanzas personales o la búsqueda de información. Los

avances tecnológicos y de conectividad también han facilitado la tendencia creciente del teletrabajo, evitando desplazamientos al lugar de empleo.

Estos cambios han generado un ahorro en el tiempo que tardamos en hacer estas actividades.

**Figura 4. Ahorro de tiempo estimado por actividades digitales**



Gracias a la creciente digitalización de la sociedad y el mayor uso de la banda ancha fija y móvil, los *marketplaces* digitales han experimentado una gran popularidad en los últimos años. Además, el consumidor dispone de una mayor gama de productos y obtiene más información sobre los mismos. En la actualidad, el 42% de las personas decide comprar por internet para ahorrar tiempo, evitando desplazamientos, colas y esperas.

Estos *marketplaces* ofrecen múltiples servicios digitales, con los que los usuarios pueden interactuar las 24 horas del día. La digitalización de estos servicios, además, ha simplificado los modelos de pago y ha permitido la entrega en el momento y lugar deseados.

Las grandes entidades bancarias que operan en España, a su vez, están apostando por una experiencia de usuario cada vez más digital. Los servicios de banca online permiten que un usuario evite el desplazamiento a la sucursal bancaria y el tiempo de espera para ser atendido, además de permitir el acceso a las operaciones en línea cuando lo desee.

Un consumidor medio que compre o haga uso de los servicios digitales puede ahorrar 14 horas al mes evitando desplazamientos y tiempos de espera<sup>16</sup>.

Por otro lado, el acceso a la información ha cambiado por completo. Las búsquedas en formato online y el acceso a documentación digital ha seguido una tendencia creciente desde que aparecieron a finales del siglo XX, sustituyendo a los métodos tradicionales (bibliotecas, enciclopedias, etc.). Una persona puede ahorrar más de cuatro horas al mes<sup>17</sup> gracias a las búsquedas en formato online y al acceso a documentación digital, frente a los métodos clásicos.

Figura 5. Usuarios que compran productos y servicios por internet



Fuente: ONTSI (2018); "Panel de hogares"

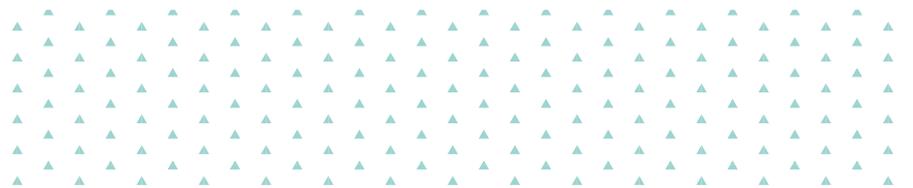


Figura 6. Usuarios de banca electrónica



Fuente: ONTSI (2018); "Panel de hogares"

16. Análisis Deloitte en base datos de Reserva Federal, Kronos, AFI y Alimentación y sociedad en la España del Siglo XXI. Calculado como estimación de ahorros temporales por parte de un usuario en compra de supermercado online, uso de servicios de banca online y servicios digitales de delivery.

17. Metodología Deloitte en base a datos de Hal Varian y Yan Chen

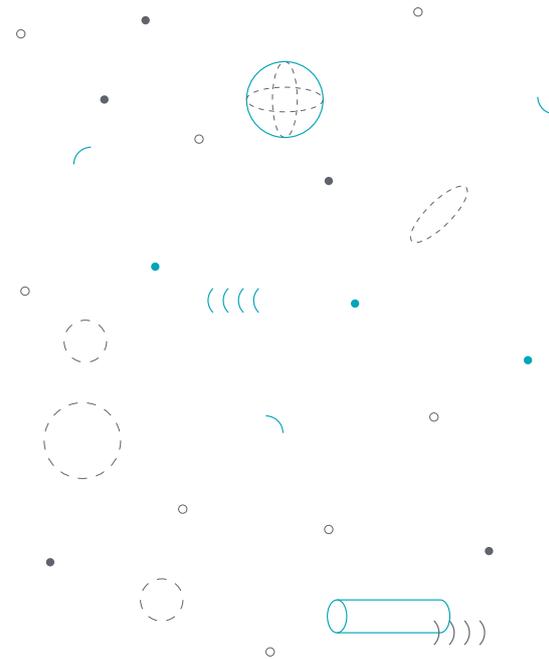
Las empresas también han integrado la tecnología en el núcleo de su actividad, tanto en oficinas como en fábricas. Esto facilita que el lugar de trabajo ya no se restrinja a una ubicación física: los profesionales pueden realizar el trabajo desde cualquier lugar y dispositivo, y en cualquier momento.

Esto fomenta que el trabajador tenga una mayor flexibilidad, pudiendo mejorar aspectos como la conciliación laboral, ya que 2 de cada 3 trabajadores declaran tener problemas para compaginar su jornada laboral con su vida personal o familiar<sup>18</sup>. Gracias a las mejoras en la conectividad en los hogares, el teletrabajo se ha convertido en una tendencia creciente en España. En 2018, el número de

ocupados que teletrabajaron desde casa fue de casi 1,5 millones de personas, un 20% más que en 2016<sup>19</sup>.

Una persona que teletrabaje un día a la semana puede ahorrar 4 horas al mes en desplazamientos a su lugar de trabajo<sup>20</sup>. Este tiempo se incrementa en ciudades y zonas suburbanas.

Aplicaciones como los e-learning también pueden tener un impacto favorable ya que se estima que un trabajador medio dispone de 20 minutos a la semana para dedicar a su formación y desarrollo<sup>21</sup>. De este modo, las personas pueden elegir el momento y lugar para realizar los cursos, además de reducir los costes para la empresa.



18. Grupo Adecco (2018); "XII Encuesta Adecco"

19. Instituto Nacional de Estadística (2018); "España en cifras 2018"

20. Metodología Deloitte en base datos del Instituto Nacional de Estadística

21. Deloitte; "Leading in Learning. Building capabilities to deliver on your business strategy"



## Disfrutamos de más por menos

El coste que pagan los usuarios por los servicios de conectividad móvil (precio del *gigabyte*) ha descendido más de un 85% desde 2012<sup>22</sup>, facilitando su acceso a toda la población. En términos generales, según el Instituto Nacional de Estadística, los precios de los servicios TIC se han abaratado más de un 20% desde el año 2000, frente a un incremento del 45% de los precios generales en España<sup>23</sup>.

A su vez, la digitalización ha permitido la aparición de múltiples plataformas que ofrecen todo tipo de servicios, como sucede con los tan populares comparadores de vuelos. El viajero de hoy está muy conectado: la mayoría de

los españoles realiza la reserva de sus vacaciones online, lo que le permite comparar y personalizar sus viajes.

Por otro lado, los servicios públicos digitales se encuentran cada vez más presentes en los trámites administrativos. La penetración de la “e-Administración” alcanza al 40% de los ciudadanos, que la utilizan principalmente para presentar la declaración de la renta, obtener información de la Administración (trámites, solicitudes, etc.) o realizar consultas fiscales<sup>24</sup>. En España, se estima que gracias a este servicio los usuarios ahorran de media 75 euros por trámite<sup>25</sup>.



22. Análisis Deloitte en base datos de CNMC Data (Ingresos de banda ancha móvil y Tráfico de los servicios de banda ancha móvil)

23. Instituto Nacional de Estadística (2018); “Índice de precios de consumo armonizado”

24. ONTSI (III Trim 2018); “Las TIC en los hogares españoles”

25. Observatorio de Administración Electrónica (2018); “Informe sobre Desarrollo de la Administración Electrónica en la Administración General del Estado”



## Estamos más conectados

Gracias a las infraestructuras de telecomunicaciones, las personas estamos cada vez más conectadas. De hecho, llamamos por el móvil un 30% más que en 2010<sup>26</sup>. Además, los despliegues de FTTH y 4G, así como la comercialización de ofertas con mayores velocidades de conexión, han facilitado la aparición de nuevos servicios digitales con una mayor calidad, ofreciendo más oportunidades para interactuar con la familia y los amigos.

Las videollamadas, por ejemplo, han transformado la manera de comunicarnos, permitiéndonos estar más próximos a otras personas, aunque no estén físicamente cerca. Este tipo de aplicaciones, tradicionalmente más enfocadas al entorno laboral, han extendido su uso al ámbito personal.

Otra manera de estar conectados son las redes sociales, agrupando a más de 25 millones de usuarios en España. A través de las mismas, los usuarios pueden estar en contacto de manera

ubicua y continua. Dedicamos una hora al día a navegar y relacionarnos mediante las redes sociales, hecho que hubiera sido impensable hace 20 años.

Finalmente, otro hecho destacable es la mejora de la inclusión digital en los últimos años en España. Las zonas rurales disponen de coberturas de banda ancha rápida<sup>27</sup> por encima del 54%<sup>28</sup> de la población, creciendo 11 p.p. en un solo año, habilitando el acceso a los servicios digitales cada vez a más personas sin importar el lugar en el que estas vivan.



**2 de cada 10 personas utiliza la videollamada** para estar en contacto con familiares y amigos, principalmente desde sus *smartphones*

Fuente: ONTSI (2018); "Las TIC en los hogares españoles"

26. Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia (2019); "CNMC Data. Minutos de telefonía móvil por tráfico"

27. Velocidades superiores a los 30 Mbps

28. Ministerio de Economía y Empresa (2019); "Informe Cobertura de Banda Ancha en España en el año 2018"



## Tenemos una oferta de ocio cada vez más digital

La forma de consumir actividades de ocio ha cambiado por completo, aprovechando las ventajas que ofrece el nuevo entorno digital.

El impulso de los wearables en el sector salud sigue una tendencia creciente en los últimos años. En España, la adopción de estos dispositivos, que permiten a las personas realizar un seguimiento de su actividad física, es del 22%<sup>29</sup>. Según algunos estudios, tres de cada diez personas afirman realizar más ejercicio físico<sup>30</sup>, por lo que cabe pensar que estos dispositivos ayudan a evitar hábitos poco saludables.

El deporte es uno de los ámbitos más importantes del ocio en España, no solo mediante su práctica sino también a

través del seguimiento deportivo y de la interacción con otras personas y grupos de deportistas o seguidores. Hoy, los españoles dedicamos 90 minutos al día de media a informarnos sobre deportes, el doble que en 2011, y lo hacemos tanto a través de televisión como de internet<sup>31</sup>.

La tecnología también ha supuesto un cambio drástico en la forma de consumo de contenidos de video. Más del 60% de los adultos conectados en España ya ven películas, series y programas de televisión a través de aplicaciones de contenido *online*<sup>32</sup> que permiten que el usuario pueda consumir contenido en el momento y lugar que desee, sin modificar su rutina diaria. En España, una persona dedica más de 10 horas a la semana a ver series y películas *online*<sup>33</sup>.

29. Deloitte (2018); "Global Mobile Consumer Survey en España"

30. BMC Public Health (2017) "Users' experiences of wearable activity trackers: a cross sectional study"

31. Deloitte Insights (2018); "Informe Conecta 2018"

32. Kantar Media (2019); "TGI Global Quick View Spain"

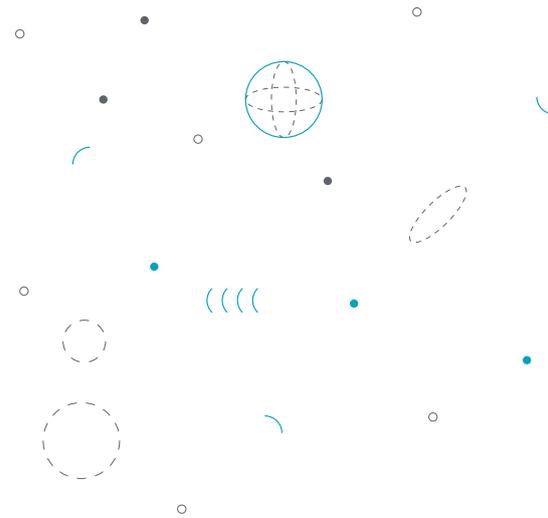
33. IAB Spain (2018); "Estudio Anual Vídeo Online"



El consumo de videojuegos *online* a través de videoconsolas y aplicaciones móviles también difiere en gran medida del consumo *offline* de la década de los 90. Hoy la tecnología permite interactuar en tiempo real con otros jugadores en cualquier lugar del mundo. En 2018, los españoles dedicaron una media de 6,2 horas a la semana a jugar con videojuegos<sup>34</sup> y los e-sports consiguieron una audiencia de 6,9 millones de personas en total<sup>35</sup>, siendo el octavo país del mundo con mayor número de seguidores.

A esto se han añadido, recientemente, las tecnologías inmersivas, como por ejemplo la realidad virtual y aumentada. Estas soluciones ofrecen una percepción de profundidad y visión del entorno en 360°, aportando sensación de realidad y disfrute en videojuegos y retransmisiones deportivas.

Las tecnologías del futuro, con entornos cada vez más digitalizados, siguen la tendencia de facilitar la vida a las personas y de ofrecer nuevas formas de entretenimiento centradas en la experiencia del consumidor.



34. Asociación Española de Videojuegos –AEVI- (2018); “Anuario de la industria del videojuego”

35. Asociación Española de Videojuegos –AEVI- (2018); “Anuario de la industria del videojuego”

# Prácticas internacionales para fomentar la digitalización

La digitalización se ha convertido en un factor clave para la transformación y el desarrollo sostenible de la economía global. Su potencial sigue creciendo con la aparición de nuevas tecnologías y servicios digitales.

Las principales potencias económicas han comenzado a construir estrategias de crecimiento que giran en torno a la digitalización, basadas en el desarrollo de tecnologías clave y en el apoyo a empresas orientadas a la innovación<sup>36</sup>.

En esta sección, se considera la situación de la digitalización en diferentes países punteros, y una selección de experiencias de éxito a nivel internacional o buenas prácticas que han ayudado a estos países a alcanzar el liderazgo digital.

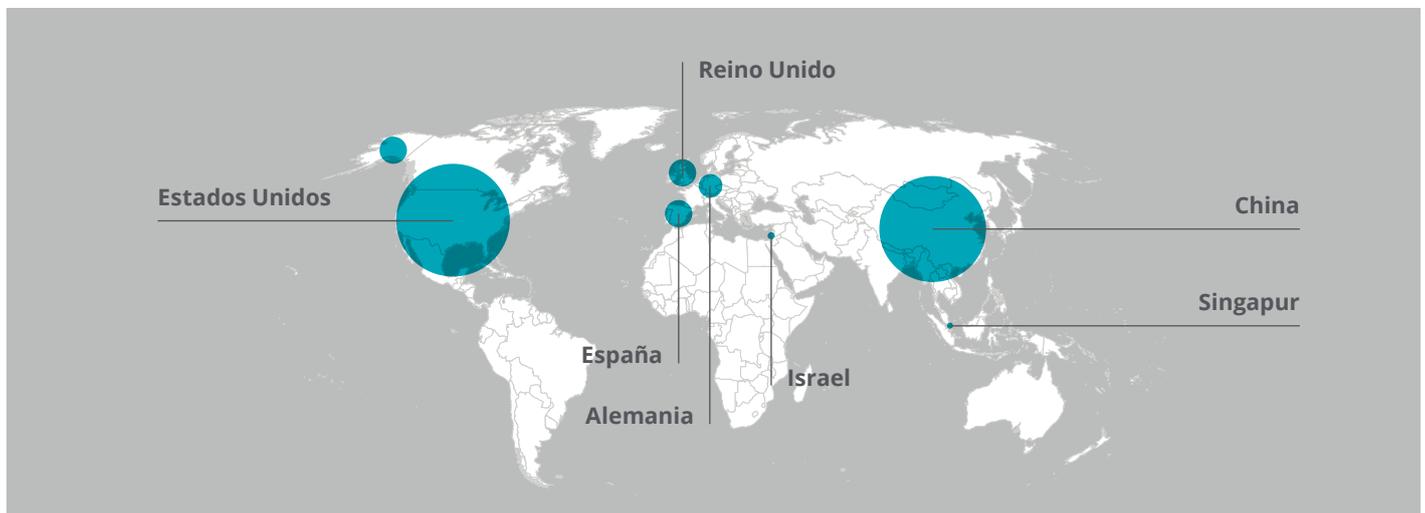
## Situación de la digitalización en el contexto internacional

Muchos países promueven la evolución del ecosistema digital<sup>37</sup>, tanto por los beneficios que este genera para los ciudadanos como por la atracción de inversión que supone. Algunos gobiernos incluso han presentado planes de impulso de la digitalización, con políticas públicas que avanzan hacia la consecución de la economía y la sociedad digital.

En este contexto se ha estudiado el grado de digitalización en diversos países para comparar y analizar la situación española. Para ello se han tomado como referencia seis países: dos en Europa, dos en Asia, uno en la región de Oriente Medio y otro en el continente americano.



Figura 7. Países analizados para el contexto digital



36. "Made in China 2025", "UK Digital Strategy" y "UE's Digital Single Market strategy" entre otras estrategias

37. 140 países ofrecen servicios online a través de sus portales nacionales "UN E-Government Survey 2018", Naciones Unidas

Estos países –Estados Unidos, Singapur, Reino Unido, Alemania, Israel y China– son potencias mundiales y referentes en el entorno digital y de la innovación, destacando en múltiples indicadores digitales.

Se han seleccionado tres índices que miden distintos aspectos del panorama digital y de la innovación, desde las infraestructuras de comunicaciones disponibles en el país, hasta la situación del sector educativo y el contexto político.

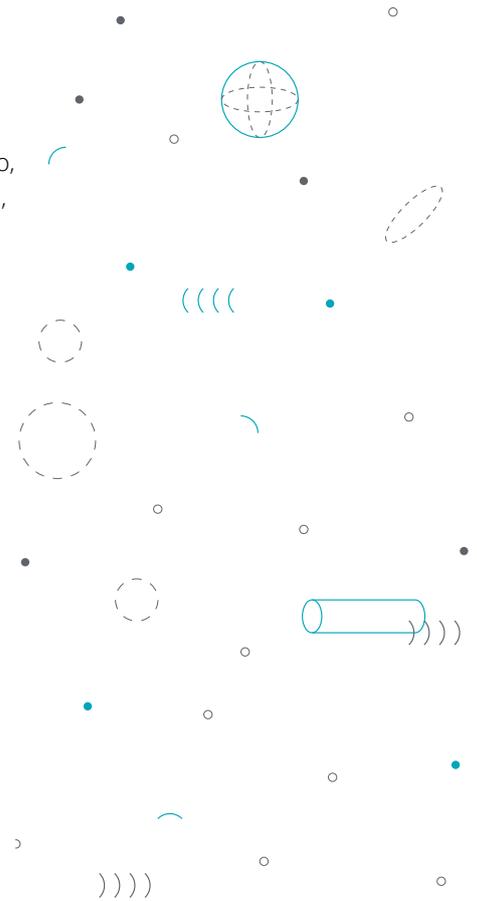
Los índices y clasificaciones seleccionados han sido: Global Innovation Index, (GII) de Cornell University, INSEAD y World Intellectual Property Organization (WIPO); IMD World Competitiveness Online, del International Institute for Management Development (IMD); y Enabling Digitalization Index (EDI) de Euler Hermes - Allianz.

- El GII clasifica las capacidades y resultados de la innovación en las economías mundiales. El índice tiene en consideración los aspectos humanos de la innovación, esenciales para el diseño de políticas que ayuden a promover el desarrollo económico y los entornos más propensos a la innovación a nivel local.
- El objetivo del IMD World Competitiveness Online es evaluar en qué medida un país adopta y explora las tecnologías digitales que conducen a la transformación de las prácticas gubernamentales, de los modelos de negocio de las empresas del país y de la sociedad en general.

- El EDI mide la capacidad y agilidad de los países para ayudar, por un lado, a las empresas ya digitalizadas a prosperar y, por otro, a las empresas tradicionales a aprovechar el entorno digital. Sin embargo, no mide la adopción digital ni su actividad, es decir, los *outputs* de la digitalización.

En estas clasificaciones destaca Estados Unidos, que se sitúa en primera posición en dos de los índices analizados. El país americano sobresale por el gasto de sus empresas en investigación y desarrollo y por la calidad de sus universidades, con una importante inversión en las ramas científicas. Además, la creación de modelos organizativos centrados en las TIC, la exportación de servicios creativos y la tradición que el país tiene con las entidades de capital riesgo, entre otros aspectos, explica que Estados Unidos lidere estas clasificaciones.

En comparación, España se sitúa en posiciones intermedias y por debajo de estos seis países referentes en el ámbito digital e innovador.



**Tabla 3. Posición de los países en índices representativos de la situación de la digitalización**

	Enabling Digitalization Index 2018	IMD World Competitiveness 2018	Global Innovation Index 2018
<b>Estados Unidos</b>	1	1	6
<b>Singapur</b>	8	2	5
<b>Reino Unido</b>	5	10	4
<b>Alemania</b>	2	18	9
<b>Israel</b>	25	12	11
<b>China</b>	17	30	17
<b>España</b>	27	31	28

Fuentes: Global Innovation Index 2018 – Cornell University, INSEAD, y WIPO; IMD World Digital Competitiveness Ranking 2018 – International Institute for Management Development y The Enabling Digitalization Index 2018 - Euler Hermes

### Prácticas internacionales

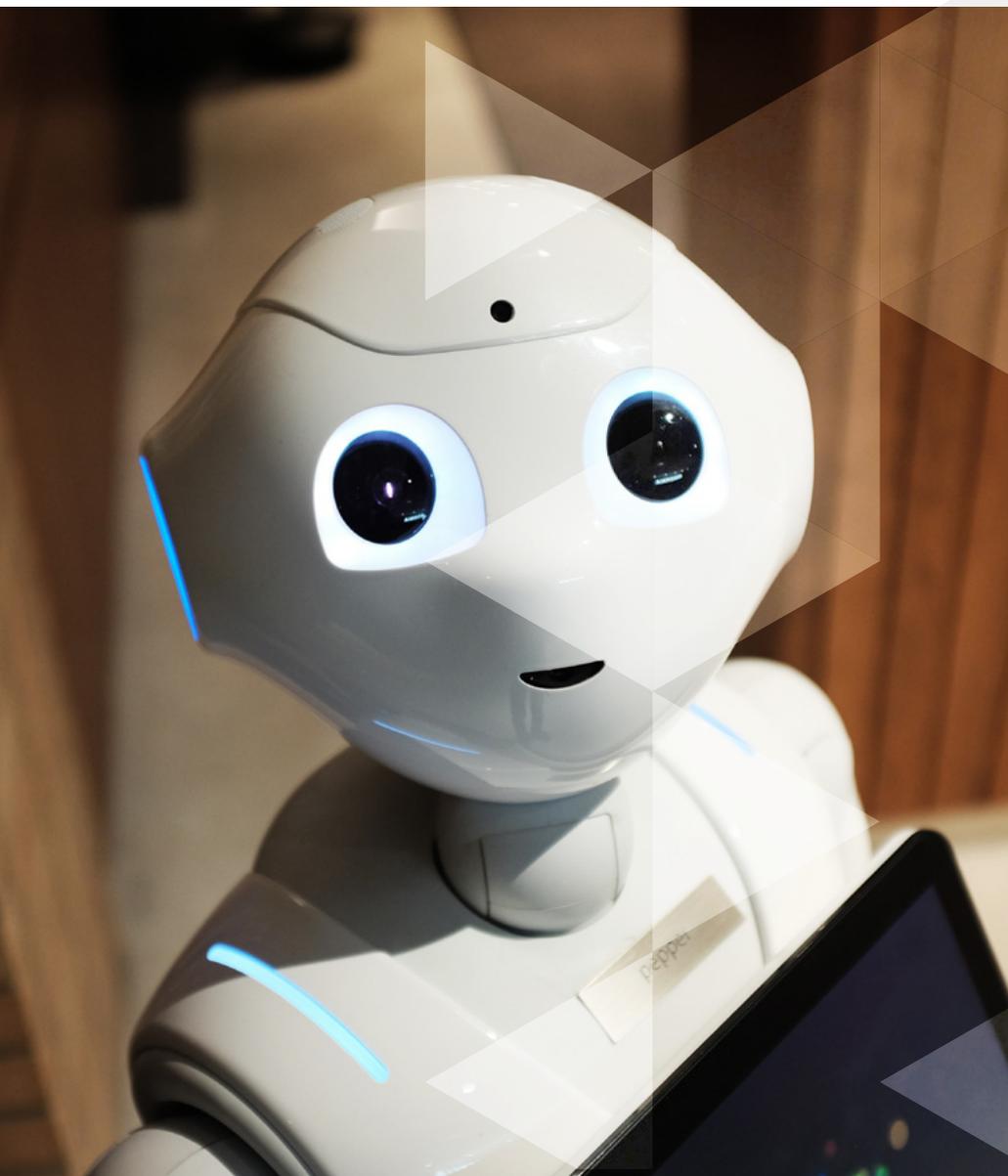
La innovación y la digitalización son aspectos clave para que un país pueda conseguir una mejor posición competitiva y un crecimiento económico sostenible<sup>38</sup>.

Para fomentar la digitalización en España y alcanzar los niveles observados en los seis países líderes en este entorno, se han analizado las políticas e iniciativas desarrolladas en estos territorios.

Tras este análisis, se han identificado algunas prácticas que han sido

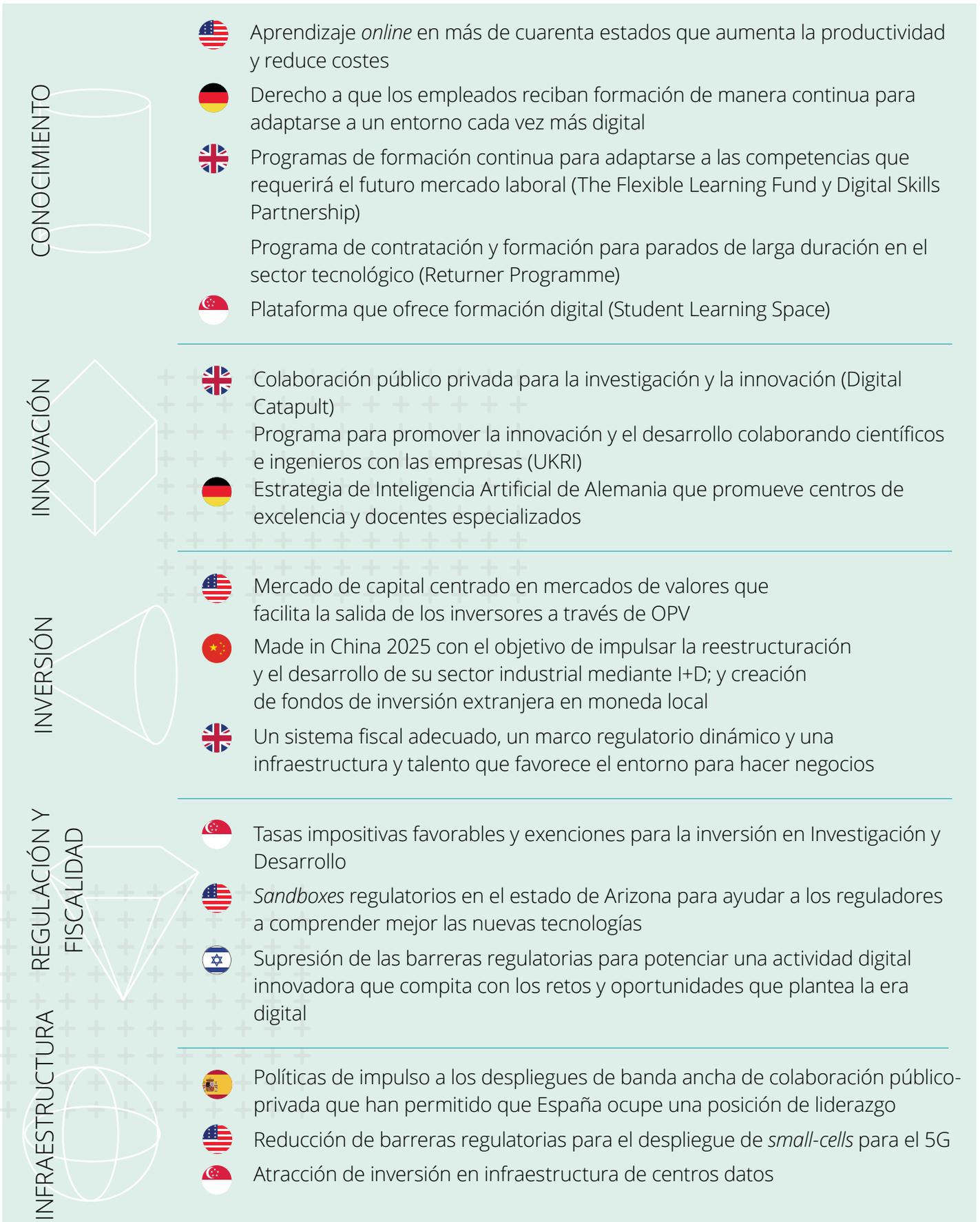
agrupadas en cinco pilares básicos: el conocimiento, la innovación, la inversión, la regulación y fiscalidad y la infraestructura, de las cuales se han identificado diferentes ejemplos en el cuadro 8.

Las secciones a continuación consideran, en más detalle, las distintas acciones y/o políticas implementadas en los seis países identificados que han contribuido a su liderazgo tecnológico.



38. ITU (2017); "Social and economic impact of digital transformation on the economy"

Figura 8. Prácticas internacionales de la digitalización por países



## Conocimiento

# El fomento de la formación continua y el desarrollo de competencias digitales son clave para que una sociedad alcance sus objetivos en materia de digitalización<sup>39</sup>

Por ello, se han identificado dos acciones que han tenido éxito en algunos países líderes en esta materia: fomentar la formación continua a lo largo de la vida profesional frente a un mercado laboral cambiante y trabajos cada vez más digitalizados, e impulsar el aprendizaje *online*.

Se estima que un 65% de los estudiantes que ahora empiezan su educación primaria en España trabajará en actividades que hoy en día no existen, con un componente digital significativo<sup>40</sup>. La velocidad y magnitud de este cambio implica la necesidad de un seguimiento y estudio permanente de las cualificaciones profesionales demandadas y su evolución en los diferentes sectores productivos<sup>41</sup>. Por ello, el modelo de aprendizaje y la orientación académica deberían ser flexibles y adaptarse a esta realidad, asegurando que las nuevas generaciones adquieran las habilidades necesarias para afrontar esta transformación digital.

El estudio "The Digital Edge: middle-skill workers and careers"<sup>42</sup> concluye

que los empleos que requieren a personas con cualificación media no universitaria y competencias digitales reciben salarios más altos que las personas con cualificación media sin estas competencias. En general, los trabajos que requieren habilidades más avanzadas perciben un salario promedio por hora 40% mayor que otros trabajos con funciones menos digitalizadas.

El Ministerio Federal de Trabajo y Asuntos Sociales de Alemania publicó en 2017 el documento "Work 4.0"<sup>43</sup>. Sus aportaciones ponen el foco en cómo preservar y fortalecer aquellos trabajos cualificados y de calidad en la era de la transformación digital, entre otros aspectos. A raíz de esto, el país germano ha introducido el derecho a que los empleados reciban formación de manera continua<sup>44</sup>.

La formación continua permite a los trabajadores adaptarse a una demanda de competencias en constante evolución<sup>45</sup>. Por ejemplo, el Ministerio de Educación del Reino Unido puso en marcha en octubre de

39. Corsham Institute, RAND Europe y St. George's House Windsor Castle (2017); "Building our Connected Society"

40. CEOE (2018); "Plan Digital 2025: La digitalización en la sociedad española"

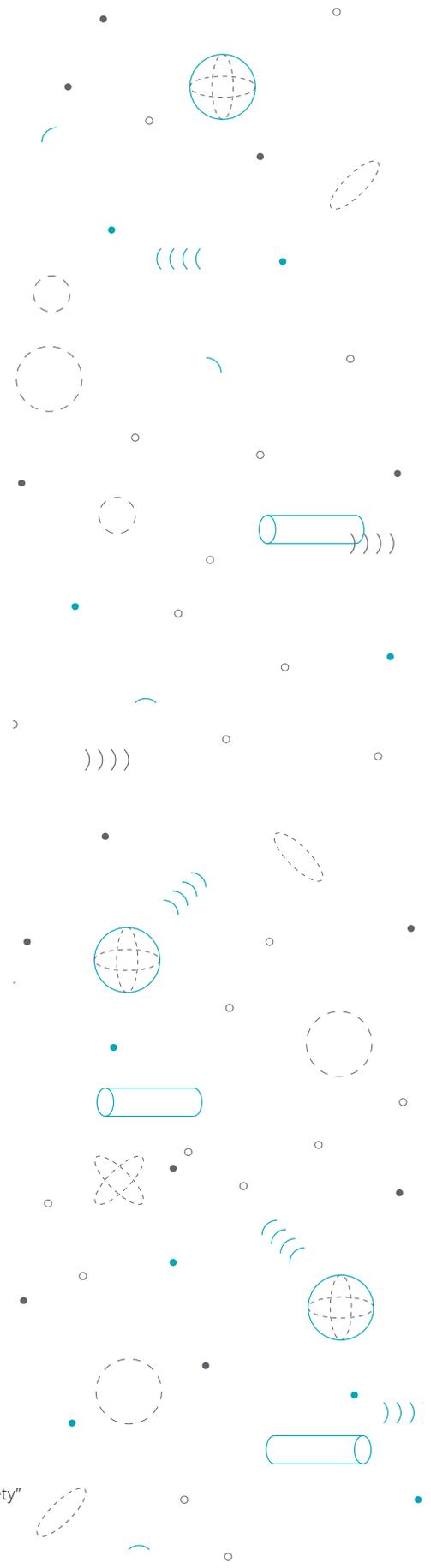
41. CEOE (2018); "Plan Digital 2025: La digitalización en la sociedad española"

42. Capital One y Burning Glass (2017); "The Digital Edge: middle-skill workers and careers"

43. Ministerio Federal de Trabajo y Asuntos Sociales (2017); "White paper Work 4.0"

44. Bundesrat (Consejo Federal de Alemania), (2019); "Gesetz zur Stärkung der Chancen für Qualifizierung und für mehr Schutz in der Arbeitslosenversicherung- Ley para reforzar las oportunidades de cualificación y de mayor protección en el seguro de desempleo"

45. Gobierno británico; (2018); "Future of Skills & Lifelong Learning"



2017 un proyecto conocido como The Flexible Learning Fund<sup>46</sup>, cuyo objetivo es promover la mejor manera de impulsar la formación continua tanto en trabajadores como desempleados que buscan volver al mercado laboral. En particular, el Gobierno británico ha destinado 40 millones de libras<sup>47</sup> a proyectos presentados por empresas e instituciones que planteen un enfoque innovador para llevar a cabo dicha formación.

Otro ejemplo de la formación continua en Reino Unido es el Returner Programme<sup>48</sup>. Este programa, con un presupuesto inicial de 5 millones de libras, está orientado a promover la contratación y formación de personas adultas, generalmente mujeres, con experiencia profesional relevante que lleven tiempo sin participar en el mercado laboral por diferentes motivos, como puede ser el cuidado de un familiar, etc. Solo en 2017, el número de compañías implementando estos programas pasó de 3 a 40 en sectores de alto valor añadido como los más tecnológicos, el sector financiero y el de servicios profesionales y consultoría.

Por su parte, el Gobierno de Reino Unido ha puesto en marcha una nueva asociación conocida como Digital Skills Partnership con el objetivo de atraer y trabajar conjuntamente con las principales empresas locales e internacionales, gobiernos regionales, asociaciones benéficas, etc. del país. Actualmente, el Gobierno británico ya cuenta con la colaboración de una serie de importantes empresas financieras (Lloyds Banking Group, Barclays) y tecnológicas (IBM, Cisco) que se han comprometido a ser aún más ambiciosas a la hora de ampliar el alcance de sus programas e inversión en formación y digitalización<sup>49</sup>.



El aprendizaje *online* ofrece nuevas oportunidades de acceso a la educación. Singapur ha apostado por el Student Learning Space<sup>50</sup>, un proyecto lanzado por el GovTech, la Agencia de Tecnología, y el Ministerio de Educación, centrado en el uso de la tecnología de la información y las comunicaciones. La plataforma ofrece formación digital para mejorar el aprendizaje y la colaboración de los estudiantes desde las escuelas primarias hasta las universidades de primer ciclo. Además, esta herramienta ayuda también a los profesores a diseñar sus lecciones utilizando recursos desarrollados por el Ministerio de Educación. Se ha extendido a todas las escuelas y, por tanto, a todos los estudiantes de Singapur, que pueden acceder desde cualquier lugar a todo tipo de recursos y herramientas interactivas<sup>51</sup>. Esta iniciativa obtuvo reconocimiento internacional y ganó los premios "IDC Smart City Asia Pacific Awards (Education) 2018"<sup>52</sup>.

46. UK Department for Education (2017); "The Flexible Learning Fund"

47. UK Department for Education (2018); "Decisions of adults learners"

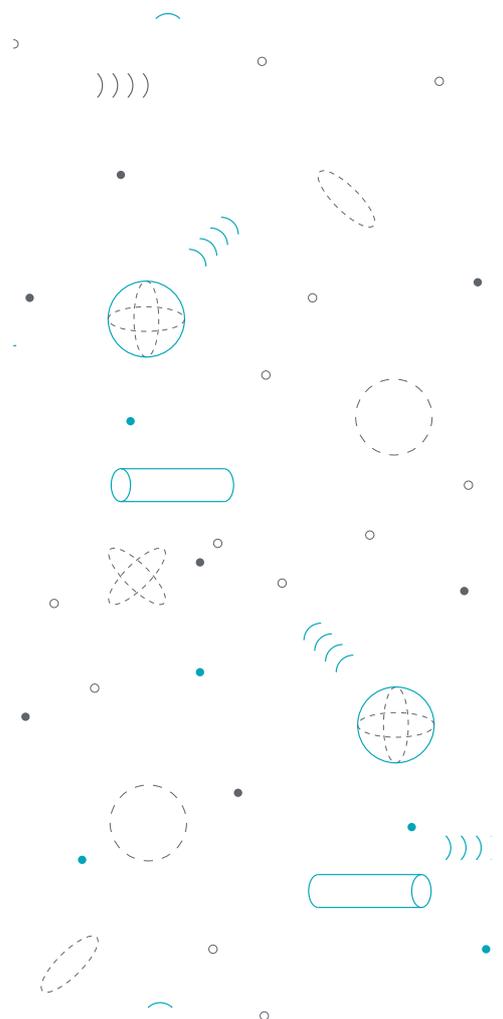
48. UK Government Equalities Office (2018); "Returners Programmes: Best Practice Guidance for Employers"

49. HM Government (2017); "Building our Industrial Strategy green paper"

50. GovTech (2017/2018); "Leading digital government transformation"

51. Stait Times (2018); "Schools remain relevant as technology change the way of education"

52. GovTech (2017/2018); "Leading digital government transformation"



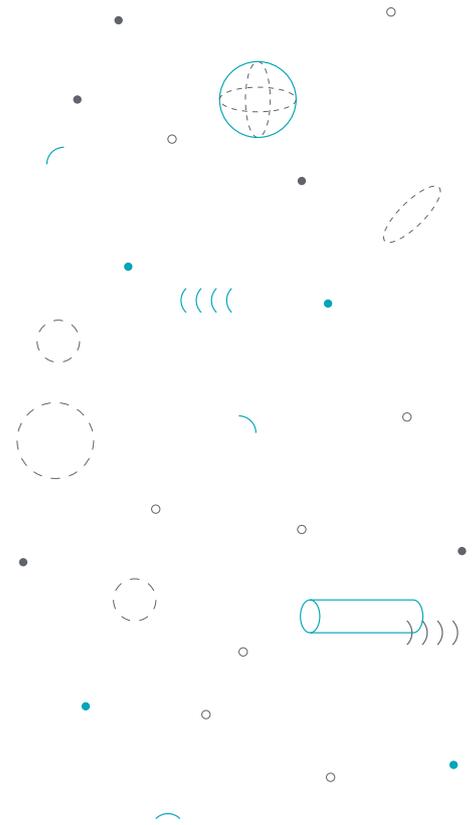
Estados Unidos, por su parte, cuenta con un importante número de centros de aprendizaje *online*. Esto permite aumentar la productividad educativa al acelerar la tasa de aprendizaje, reducir los costes asociados con los materiales de instrucción o la entrega del programa y aprovechar mejor el tiempo del profesor. Más de cuarenta estados apoyan las oportunidades que ofrece el aprendizaje *online*.<sup>53</sup>

Centros como Florida Virtual School o North Carolina Virtual Public School ofrecen cursos en línea a tiempo completo. Los estudiantes que asisten a estos centros reciben toda la formación y llevan a cabo sus pruebas de evaluación a través de la escuela *online*. En el centro North Carolina Virtual Public School cada año más de 35.000 estudiantes aprovechan los más de 150 cursos disponibles en la escuela en línea, entre los que se incluyen recursos de nivel

avanzado, idiomas, cursos optativos y de recuperación de asignaturas.

También existen otros centros que ofrecen modelos híbridos de aprendizaje *online* y presencial, permitiendo que los estudiantes puedan trabajar antes o después de la escuela, adaptándose a los diversos estilos de aprendizaje. De este tipo es el Walled Lake Consolidated School District en el estado de Michigan, el cual ofrece la recuperación de asignaturas en su escuela de verano entre sus distintos programas. Con este programa de recuperación se logró reducir los costes por estudiante en un 57%.<sup>54</sup>

La digitalización ofrece beneficios significativos para las empresas, las Administraciones Públicas y la sociedad en su conjunto en relación con el acceso y la gestión de la información.



53. U.S. Department of Education; "Use of Technology in Teaching and Learning"

54. U.S. Department of Education; "Use of Technology in Teaching and Learning"

## Innovación

# La innovación se considera uno de los motores del crecimiento económico

Se ha seleccionado una iniciativa puesta en práctica en los países destacados: fomentar las colaboraciones público-privadas para favorecer la innovación y la pronta adopción de la tecnología.

La colaboración del sector público y privado favorece el desarrollo de la innovación. En España, esta colaboración ha estado centrada en las infraestructuras públicas y el ámbito sanitario principalmente, sin embargo, recientemente se ha creado el IA.nnovation Space, ubicado en la Universidad Politécnica de Madrid, que se focaliza en crear espacios de soporte a la investigación y la innovación para generar soluciones innovadoras basadas en Inteligencia Artificial. Asimismo, Telefónica y el instituto IMDEA Networks han establecido un laboratorio de co-creación llamado 5TONIC, con participación de otros socios de DigitalES como Ericsson y Altran. En este laboratorio se promueve un espacio abierto en el que los miembros colaboran en proyectos de investigación en innovación relacionados con 5G, clave para la conectividad del futuro<sup>55</sup>.

Alemania considera que el desarrollo y el uso de la Inteligencia Artificial (IA) en el sector manufacturero generará 31,8 mil millones de euros entre 2018 y 2023<sup>56</sup>.

En consecuencia, el Gobierno federal de Alemania ha asumido el

liderazgo político en este campo y a finales de 2018 adoptó su Estrategia de Inteligencia Artificial. Para llevarla a cabo, van a destinar inicialmente 500 millones de euros, comenzando en 2019, y se estima que en 2025 la inversión acumulada sea de 3.000 millones de euros<sup>57</sup>.

Los objetivos promueven iniciativas concretas como el desarrollo de 12 centros de excelencia de IA, la creación de 100 puestos de profesorado de IA para el sistema educativo superior o la creación de nuevas oportunidades para el capital riesgo, entre otras.

Por su parte, España recientemente ha dado el primer paso, publicando en marzo de 2019 un documento que servirá de base para la futura Estrategia Nacional de Inteligencia Artificial.

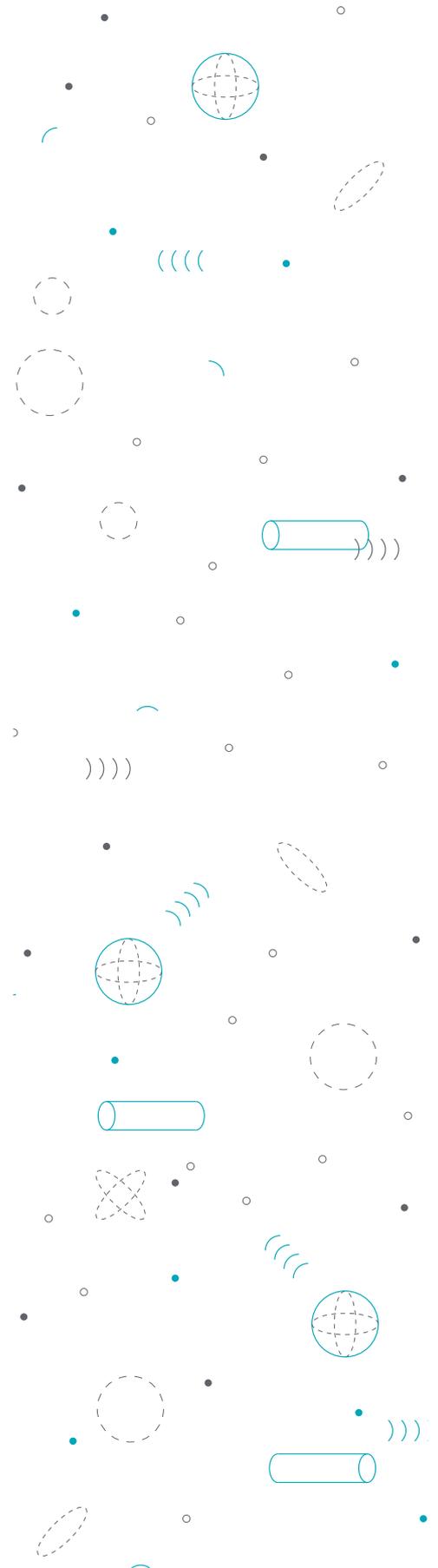
En el marco de la estrategia industrial y digital, el Gobierno británico ha creado un nuevo organismo llamado United Kingdom Research and Innovation (UKRI). Esta entidad tiene el objetivo de consolidar y potenciar la posición de liderazgo del Reino Unido en el mundo en cuanto a innovación y desarrollo, con un presupuesto de más de £7.000 millones. UKRI trabaja en asociación con universidades, organizaciones de investigación, empresas, organizaciones benéficas y otros gobiernos para que la investigación y la innovación prosperen en el país británico<sup>58</sup>.

55. <https://www.5tonic.org/>

56. Institut für Innovation und Technik (2018); 'Potenziale der Künstlichen Intelligenz im produzierenden Gewerbe in Deutschland'

57. Federal Ministry of Education and Research, Federal Ministry for Economic Affairs and Federal Ministry of Labour and Social Affairs (2018); 'Artificial Intelligence Strategy'

58. UKRI - United Kingdom Research and Innovation (2019)



Digital Catapult es otra de las iniciativas propuestas por Reino Unido que surge de la Technology Strategy Board. Este programa promueve la innovación y el desarrollo a través de una red colaborativa de científicos e ingenieros para que las empresas mejoren su competitividad y productividad<sup>59</sup>.

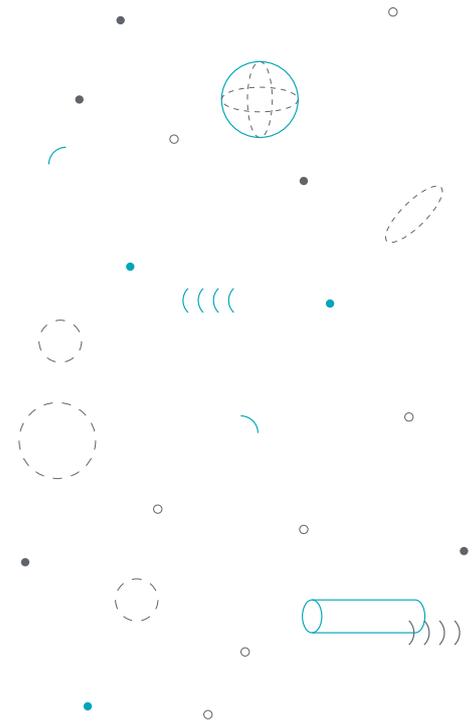
Digital Catapult centra su atención en tres áreas tecnológicas:

- Redes futuras: desarrollo de futuros modelos de negocio desde la concepción hasta su implementación a través de proyectos de IoT, redes 5G y LPWAN.
- Inteligencia artificial: expansión de su programa IA con el objetivo de acelerar su adopción en las distintas

industrias y hacer crecer el ecosistema de *machine learning británico*. Algunos proyectos de renombre que se están implementando actualmente en este aspecto son Machine Learning Garage y ContractAI.

- Inmersión digital: Digital Catapult tiene como objetivo convertir a Reino Unido en el mejor país para producir contenido digital y aplicaciones inmersivas a través de proyectos como CreativeXR, Augmentor e Immersive Labs.

Según destaca la propia UKRI, con programas como Digital Catapult y otras políticas previstas para fomentar la I+D se conseguirá conectar a los mejores investigadores e innovadores con clientes, usuarios y el público en general.



59. GOV.UK (2019); "Digital Catapult".

## Inversión

# El progreso de la tecnología requiere inversión en nuevas infraestructuras, máquinas, instalaciones y formas de trabajar

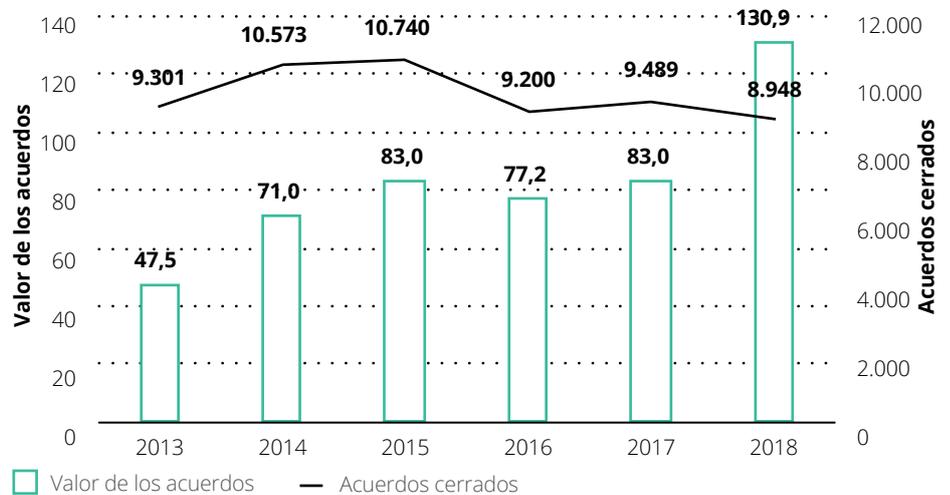
Para ello, se identifican dos áreas sobre las que han actuado algunos países punteros en digitalización: apoyar el proceso de captación de nuevos inversores, en parte con políticas de baja fiscalidad, y facilitar entornos de crecimiento a través de *hubs* y *clusters* tecnológicos que favorezcan el emprendimiento y la atracción de talento.

En España, la planificación en el ámbito digital se establece a corto-medio plazo, como es el caso de la Agenda Digital para España, que marca la hoja de ruta para el cumplimiento de los objetivos de la Agenda Digital para Europa en 2015 y en 2020. Por otro lado, en relación al *venture capital*, Madrid y Barcelona son los principales centros de inversión privada. Ambas ciudades concentraron más de 750 millones de euros de inversión en *start ups* en 2017<sup>60</sup>. La presencia extranjera suele estar presente en fases avanzadas de inversión mientras que las inversiones en fases iniciales son financiadas por firmas españolas. El tamaño de las rondas de *venture capital* sigue estando por detrás de mercados más maduros, como Silicon Valley o Londres.

En Estados Unidos la inversión en *start ups* está muy arraigada a su cultura de emprendimiento. En el último lustro la valoración conjunta de todos los acuerdos de *venture capital* ha crecido a un ritmo anual del 22,5%, hasta los 130.900 millones del año 2018. Esta cifra sitúa al país americano como líder

mundial en este ámbito. También se sitúa en primera posición en el número de acuerdos cerrados en este sector, pese al descenso sufrido desde 2015. Esta tendencia hace que los acuerdos tengan cada vez una mayor valoración media.

Figura 9. Valor y número de acuerdos de *venture capital* en Estados Unidos



Fuente: Pitchbook-NVCA Venture Monitor

Estados Unidos también despunta por tener muchos actores en las distintas fases de inversión, desde *angels* o capital semilla a series más avanzadas –series A, B y C de optimización, desarrollo y escalabilidad de los negocios respectivamente-. Según el “*Venture Capital and Private Equity Country Attractiveness Index 2018*” elaborado por el IESE Business School

60. Osborne Clarke (2018); “Private equity and venture capital in Spain”

de la Universidad de Navarra, uno de los pilares de atracción de inversores de capital riesgo es la situación de los mercados de capital. En este sentido, el informe sostiene que los mercados de capital centrados en mercados de valores fomentan el capital riesgo al facilitar la salida de los inversores a través de Ofertas Públicas de Venta (OPV). Estados Unidos es, precisamente, uno de los principales mercados de capital centrado en los mercados de valores y por ello se sitúa como el país más atractivo para el capital riesgo según el índice del IESE.

En el año 2015<sup>61</sup>, el Gobierno chino presentó el plan Made in China 2025, gracias al cual espera que el país se convierta en el líder mundial de la innovación en 2045. Para ello, el Gobierno impulsará la reestructuración y el desarrollo de su sector industrial mediante la investigación y el desarrollo, la automatización y el impulso de las tecnologías inteligentes. Además, el plan contempla la creación de 15 nuevos centros nacionales de ciencia y hubs de innovación tecnológica para el año 2020 y 40 centros adicionales para 2025.

En Europa, Reino Unido posee uno de los ecosistemas más prometedores para todas aquellas empresas en fase inicial con perspectivas de expansión, siendo el país de la UE con mayor volumen de inversión en venture capital. El país británico concentra cerca del 40% de la actividad de capital riesgo en Europa<sup>62</sup> y es líder tanto en número de acuerdos cerrados como en valor agregado, con un total de 7,7 mil millones de euros de inversión en 2018<sup>63</sup>.

El liderazgo de Reino Unido se debe, en parte, a su gran capacidad de atracción de talento, ya que Londres es una de las ciudades preferidas por los estudiantes de programas superiores.

La capital británica cuenta, además, con 4 universidades reconocidas entre las 10 mejores del mundo, más que ninguna otra ciudad.

Asimismo, existe una buena disposición entre los inversores y el sector privado para invertir, gracias a un sistema fiscal adecuado, un marco regulatorio dinámico y la mejor infraestructura para la creación y desarrollo de empresas.

En este aspecto, el informe "Doing Business 2019" sitúa a Reino Unido en la 9ª posición del ranking de países con un entorno más favorable para hacer negocios, al mismo nivel que Estados Unidos y solo por detrás de Noruega y Dinamarca en Europa.

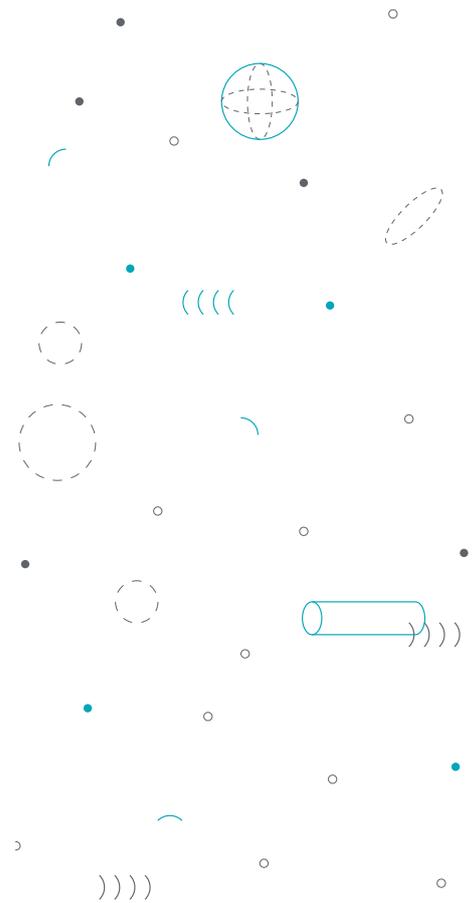
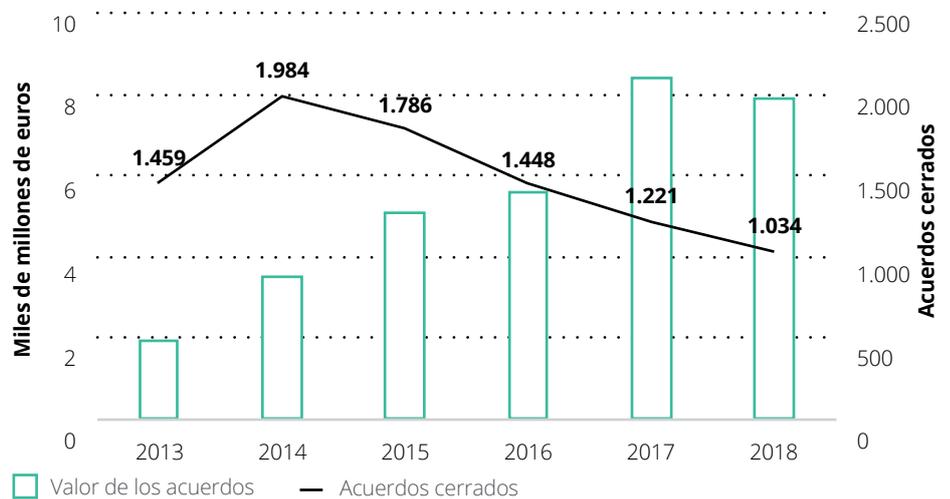


Figura 11. Valor y número de acuerdos *venture capital* en Reino Unido



Fuente: Preqin

61. ICEX y Oficina Económica y Comercial de la Embajada de España en Pekín (2016); Plan

62. Pitchbook (2017); "European Venture Report"

63. Dealroom (2018); "Annual European Venture Capital Report"

## Regulación y fiscalidad

# Un entorno regulatorio y fiscal que impulsa el conocimiento, la innovación y la inversión, fomentando así la digitalización

Se han identificado tres principales actuaciones que han adoptado los países líderes en transformación digital: disminuir la carga tributaria e introducir incentivos fiscales, eliminar barreras regulatorias para potenciar la actividad digital y adoptar una regulación flexible que considere las tecnologías emergentes que derivan en nuevos modelos de negocio y servicios.

Con la evolución tecnológica, el conjunto de servicios de comunicaciones se ha transformado en los últimos años. Actualmente los servicios de telefonía y banda ancha ofrecidos por los operadores tradicionales de telecomunicaciones, conviven con servicios Over The Top (OTT), como las llamadas o los mensajes por Internet. Según DigitalES, la similitud de estos servicios requeriría una simetría regulatoria o *level playing field*, que permita competir a los diferentes agentes en condiciones de igualdad y no discriminatorias.

Por otro lado, para fomentar el desarrollo de la digitalización y la innovación, unas tasas impositivas más favorables ayudarían a las empresas<sup>64</sup> a disponer de mayores recursos para impulsar dicho desarrollo.

En España existen diferentes instrumentos para incentivar la innovación empresarial a través de incentivos fiscales. Entre los incentivos fiscales, destaca la deducción fiscal que puede alcanzar hasta el 42% de los gastos realizados en actividades de I+D y la posibilidad de solicitar el cheque fiscal bajo ciertas condiciones. La deducción fiscal se divide en dos tramos, un primer tramo del 25% aplicable a los gastos realizados que se encuentren dentro de la media de los últimos dos años y una deducción del 42% de los gastos realizados que superen la media del gasto en I+D realizado en los últimos dos años. En lo referente al cheque fiscal, este instrumento permite a las empresas solicitar el abono de las deducciones que no han podido ser aplicadas por ausencia de cuota y lleva asociado un tipo impositivo del 20% sobre la cantidad abonada.

Si consideramos el conjunto de países de la Unión Europea, los incentivos fiscales son relativamente similares a los mencionados para España con pequeñas excepciones. En particular, algunos países de nuestro entorno permiten un abono de la deducción ligeramente superior, de hasta el 30%, y dicha cantidad no está sujeta a ningún tipo impositivo<sup>65</sup>.

64. U. Akcigit, J. Grigsby, T. Nicholas, y S. Stantcheva (2018); "Taxation and Innovation in the 20th Century"

65. Deloitte (2018) Survey of Global Investment and Innovation Incentives ([Link](#))

Fuera de Europa, el gobierno de Singapur transmite confianza a las empresas que buscan aumentar sus capacidades de innovación en la región. Este país cuenta con un plan de exención parcial de los primeros 100.000 SGD de las ganancias imponibles de las pymes y una tasa reducida del 50% sobre los 200.000 SGD siguientes<sup>66</sup>. Por otro lado, Singapur permite una doble deducción tributaria por expansión internacional y una deducción fiscal del 200% sobre gastos realizados en actividades de desarrollo y expansión de mercado en el extranjero<sup>67</sup>. Asimismo, tiene un plan de exención fiscal para las nuevas empresas durante los tres primeros años de actividad<sup>68</sup>.

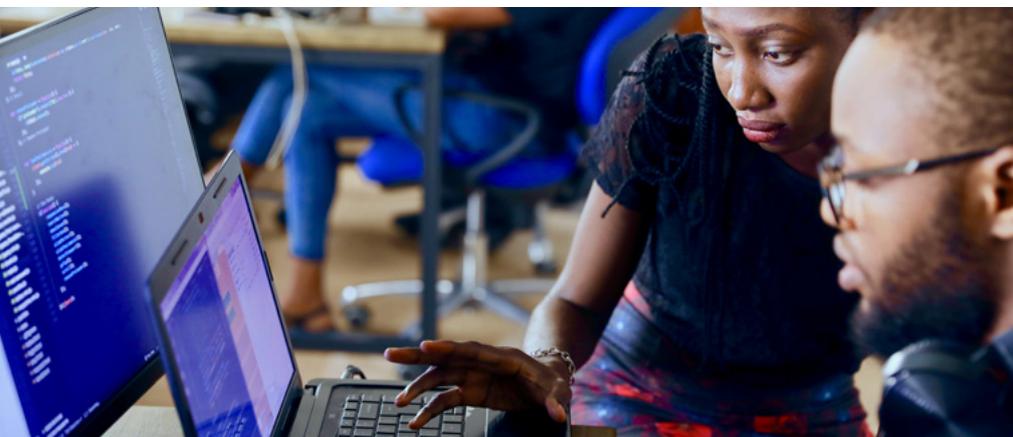
El Gobierno israelí, siguiendo la Digital Israel National Initiative, emitió una resolución a través de la cual ponía de manifiesto su intención de adaptar la legislación a la era digital. Para ello, el Gobierno ha designado a un equipo denominado Law and Technology Team, supervisado por el Chief Legal Counsel, para llevar a cabo una revisión con el objetivo fundamental de eliminar todas las barreras regulatorias que vayan en contra de la mencionada iniciativa y así potenciar una actividad digital

innovadora que se adecúe a los retos y oportunidades que plantea la era digital.

En esta línea, varios gobiernos están explorando una regulación flexible y adaptable<sup>69</sup>, así como prototipos y escenarios de prueba (*sandboxes*). En estos *sandboxes* se asocian las entidades regulatorias con empresas privadas y emprendedores para experimentar con nuevas tecnologías en entornos que fomentan la innovación.

Estados Unidos, concretamente el estado de Arizona, está probando los *sandboxes* regulatorios para los sistemas aéreos no tripulados (UAS por sus siglas en inglés)<sup>70</sup>. La Administración Federal de Aviación del Departamento de Transporte ha elegido a diez asociaciones público-privadas para probar los UAS.

En este caso, el objetivo del estado de Arizona es ayudar a los reguladores a comprender mejor las nuevas tecnologías y trabajar en colaboración con los actores de la industria para desarrollar normas y reglamentos apropiados para los productos, servicios y modelos de negocio emergentes.



66. Banco Santander (2019); "Singapur: Fiscalidad"

67. ASEAN Briefing (2019); "Singapore: the digitization of a financial power"

68. Banco Santander (2019); "Singapur: Fiscalidad"

69. Deloitte Insights (2018); "The future of regulation. Principles for regulating emerging technologies"

70. Deloitte Insights (2018); "The future of regulation. Principles for regulating emerging technologies"



## Infraestructura

# La digitalización requiere unos cimientos sólidos de infraestructuras para hacer frente al tráfico generado por los usuarios y empresas, que crece de forma exponencial

Los países más digitalizados cuentan con una red de infraestructuras que estimula el desarrollo y la implantación de nuevas tecnologías, así como el uso de nuevos servicios.

En este contexto, se identifican dos acciones de éxito en algunos países líderes en materia digital: promoción de la cooperación entre los operadores de telecomunicaciones y las industrias usuarias de infraestructura de nueva generación y actualización y flexibilización de reglamentos actuales para que faciliten la inversión en infraestructura moderna.

En cuanto a infraestructura de banda ancha fija, España ocupa una situación de partida positiva. La red de fibra óptica hasta el hogar (FTTH) instalada es la más amplia de la Unión Europea, cubriendo más del 77% de los hogares. En cuanto a banda ancha móvil, la cobertura de 4G es superior al 99% de la población, encontrándose por encima de la media de la Unión Europea<sup>71</sup>.

La infraestructura española de fibra óptica contrasta con la situación de los principales países de la Unión Europea -Francia, Alemania, Italia, España y Reino Unido-.

**Tabla 4. Cobertura de fibra óptica en los países de la EU-5**

	España	Francia	Alemania	Italia	Reino Unido
<b>Cobertura FTTH/ FTTP (% de hogares)</b>	77,4%	37,8%	8,5%	23,9%	3,8%

Fuentes: European Commission. Digital Agenda Scoreboard Key Indicators

71. Ministerio de Economía y Empresa (2019); "Informe Cobertura de Banda Ancha en España en el año 2018"

La realidad española se debe a la decidida política de inversión en redes realizada por los operadores de telecomunicaciones, así como a las medidas impulsadas por las administraciones públicas.

El futuro de la inversión en infraestructuras digitales estará protagonizado por el 5G, tecnología que será clave para la dinamización de múltiples sectores de la economía. El informe "Mobile Economy 2019" de GSMA revela que 16 países de todo el mundo dispondrán de redes comerciales de 5G este año, tras los primeros lanzamientos en Corea del Sur y Estados Unidos en 2018. La nueva generación tecnológica está en camino de representar el 15% de las conexiones móviles globales para 2025.

Para afrontar el despliegue de esta nueva infraestructura será necesario un marco regulador estable que fomente las inversiones de los operadores de telecomunicaciones. En línea con el Plan de Acción 5G de la UE, España ha publicado un Plan Nacional 5G 2018-2020.

Según el informe de GSMA, "The Mobile Economy China", tanto el Gobierno chino como el Ministerio de Industria e Información Tecnológica (por sus siglas en inglés, "MIIT")<sup>72</sup> reconocen la necesidad de garantizar la liberación oportuna del espectro 5G y promover su uso eficiente. El MIIT ha expedido licencias de prueba, en las bandas de 2,6, 3,5, 4,9 Ghz, remarcando su compromiso con el apoyo de despliegues pre-comerciales. En 2019, el MIIT tiene previsto emitir licencias temporales de red 5G en algunas ciudades.

El Gobierno espera que la tecnología 5G brinde nuevas oportunidades y

favorezca el crecimiento de la economía digital China, así como que fomente la transformación digital de muchos sectores, en concreto los de la industria y la automoción<sup>73</sup>, en los que se utilizará de manera más intensiva.

La Comisión Federal de Comunicaciones de Estados Unidos (por sus siglas en inglés, "FCC"), desarrolló en 2018 un plan estratégico para potenciar la tecnología 5G, basado en los siguientes aspectos: impulso del espectro 5G, actualización de la política de infraestructuras y modernización de los reglamentos<sup>74</sup>.

En cuanto al despliegue de infraestructuras, la FCC definió las siguientes iniciativas:

- Adopción de nuevas normas para reducir barreras regulatorias federales para el despliegue de las *small-cells*, infraestructura necesaria para el 5G.
- Reforma de leyes anticuadas sobre *macro-cells*, con el objetivo de eliminar o disminuir la brecha digital existente entre las distintas zonas dentro del país.

Por otro lado, se realizó una actualización de la política de infraestructuras que estaba vigente. Estas actualizaciones incluyen:

- Adopción del "Restoring Internet Freedom Order", que establece una política nacional orientada a los distintos proveedores de Internet.
- Actualización de las normas que rigen la conexión de nuevos equipos de red para reducir costes y acelerar el proceso de despliegue de *backhaul* 5G.
- Aceleración de la transición de IP a través de la revisión de normas para facilitar a las empresas la inversión en la próxima generación de redes y servicios en lugar de en las redes existentes.



72. GSMA (2019); "The Mobile Economy China"

73. Nikkei Asian Review (2019); "Chinese 5G investment set to quicken with 1st licenses ready"

74. Federal Communications Commission (2018); "Government Policies for 5G in the United States of America"

- Servicios de datos empresariales:  
Con el fin de incentivar la inversión en redes de fibra modernas, la FCC actualizó las normas para los servicios especializados de alta velocidad.

Por otro lado, con el desarrollo de las infraestructuras y los nuevos servicios digitales, cada vez se genera una mayor cantidad de datos que requieren una infraestructura para su almacenamiento y utilización. De esta manera los centros de datos se convierten en plataformas tecnológicas indispensables. Además, estos alojan múltiples servicios de internet basados en la nube, incrementando la eficiencia energética debido a las economías de escala<sup>75</sup>.

En este ámbito, Singapur destaca como principal mercado de centros de datos en la región asiática<sup>76</sup>. Razones como un entorno de bajos impuestos, un marco favorable para la inversión y una conectividad internacional con Europa, Estados Unidos y los principales países asiáticos sitúan a este país como uno de los líderes en este mercado.

Europa, Alemania y Reino Unido han atraído tradicionalmente la inversión en centros de datos al ser los núcleos económicos del continente. Sin embargo, en los últimos años, los países nórdicos han atraído la creación de nuevos centros de datos al contar con precios de energía competitivos, una climatología favorable para el mantenimiento de estos centros y una alta conectividad.



75. International Energy Agency (2019); 'Data centres and data transmission networks'

76. Cushman & Wakefield (2017); 'Data Center Investment. A Rare opportunity for the right investor'

# Anexo: Metodología

## Cálculo del impacto narrow

Las empresas de DigitalES han facilitado información económico-financiera con la que se ha estimado su contribución *narrow*.

Para estimar la contribución directa de las empresas al Valor Añadido Bruto (VAB) en España, se parte de los ingresos de las empresas de DigitalES y se les aplica el ratio entre VAB y producción del sector relevante<sup>77</sup>.

Algunas empresas no han podido compartir datos sobre otras variables relevantes, y se ha desarrollado una metodología para mitigar esta falta. En particular, se han identificado relaciones entre las distintas variables con falta de datos y otras variables disponibles como ingresos brutos, beneficios o sueldos y salarios de los diferentes asociados de DigitalES. Estas relaciones se han aplicado para completar la base de datos con una estimación razonable de su contribución *narrow*. En más detalle:

- Sueldos y salarios: un 15% del total de sueldos y salarios se ha estimado en base al número de empleados, facilitado por las empresas en su totalidad, y el sueldo medio, que se basa en las empresas que han tenido la oportunidad de facilitar datos.
- Carga tributaria: un 5% del total de carga tributaria se ha estimado, en base al ratio de carga tributaria a beneficios de las empresas que sí han facilitado datos.

- Cotizaciones sociales: un 60% de cotizaciones sociales se ha estimado, en base al ratio de cotizaciones sociales a sueldos y salarios de las empresas que han facilitado datos.
- Inversión: un 15% se ha estimado en base al ratio de inversión a ingresos de las empresas que han facilitado datos.
- Gasto total: un 30% se ha estimado en base al ratio de gasto a ingresos de las empresas que han facilitado datos.
- Gasto en I+D+i: un 25% se ha estimado en base a dos enfoques; un primer enfoque para las empresas del sector de telecomunicaciones, en el que se aplica la media de gasto en I+D+i recopilado por el INE con respecto a la producción del sector para estimar el gasto en I+D para las empresas que no han facilitado ese dato; y un segundo enfoque para las empresas que no pertenezcan al sector de telecomunicaciones, en el que se utiliza la relación media entre gasto en I+D+i y los ingresos de las compañías similares que han facilitado datos para este estudio.

Para calcular los impactos indirectos e inducidos, se han aplicado conceptos económicos, la metodología Input-Output y multiplicadores económicos.

Como contexto, la metodología Input-Output, o de Leontief, se basa en las interacciones económicas entre los diferentes sectores industriales. Toda industria necesita un cierto número de entradas (input) para

77. Los sectores son servicios de telecomunicaciones, servicios de programación, consultoría y otros servicios relacionados, y productos informáticos, electrónicos y ópticos. El ratio entre el VAB y la producción de cada uno de estos sectores se obtiene en base a las tablas Input-Output del Instituto Nacional de Estadística

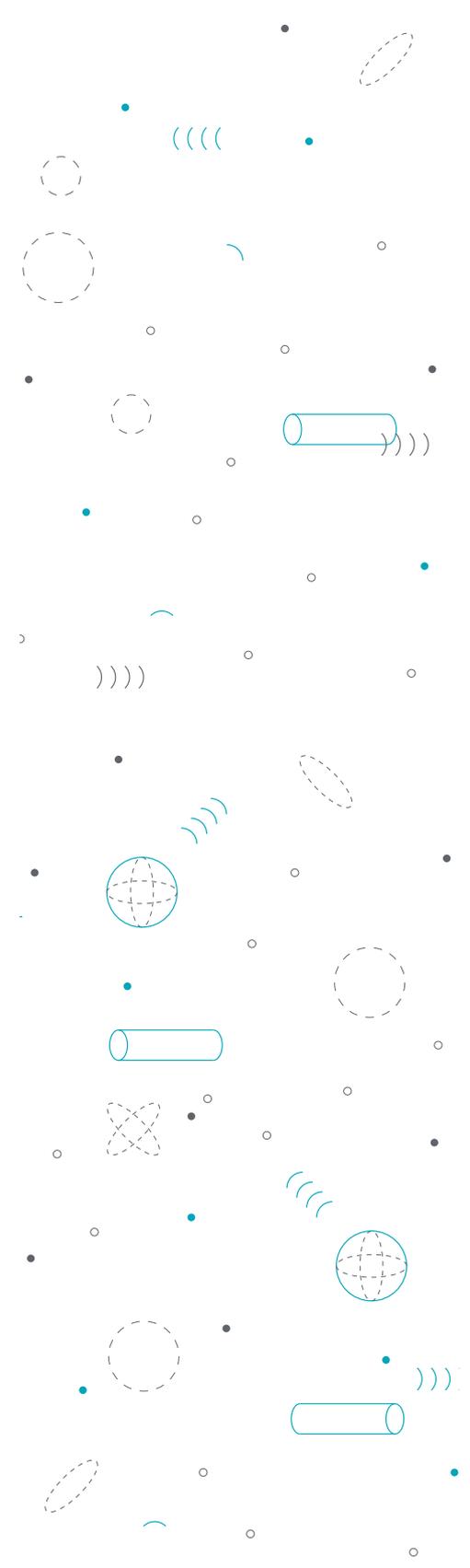
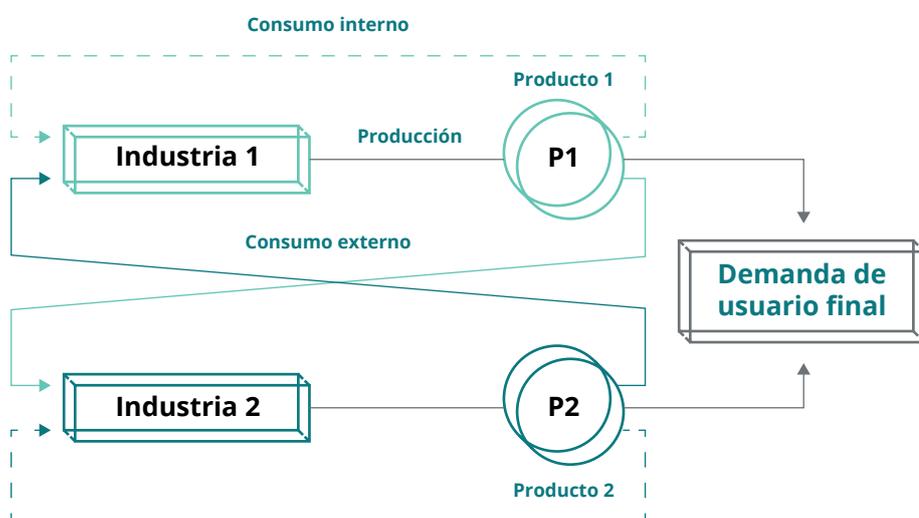


Figura 13. Modelo Input-Output



Fuente: Elaboración Deloitte

producir sus productos o servicios, es decir, las salidas (output).

El modelo Input-Output modeliza todas las entradas y salidas, es decir, las relaciones entre todos los sectores industriales, y, por tanto, la estructura económica de un país. Matemáticamente, esto se representa en una matriz cuadrada que estima el Instituto Nacional de Estadística. Esta matriz se utiliza para calcular los diferentes multiplicadores económicos indirectos e inducidos.

En este estudio, se ha utilizado la siguiente metodología, que incluye el uso de multiplicadores indirectos e inducidos de producción, calculados a partir de las tablas Input-Output del Instituto Nacional de Estadística. En más detalle por indicador:

- VAB: El impacto indirecto se ha basado en el gasto total de las empresas al que

se le resta los sueldos y salarios, las cotizaciones sociales, y los solapes en las cadenas de valor de las empresas de DigitalES. A esta cifra finalmente se le aplica la relación entre el VAB y la producción en la economía española. El impacto inducido se ha estimado utilizando la media ponderada de los multiplicadores de producción de los sectores relevantes. Finalmente, a esta cifra se le aplica ratio entre el VAB y la producción en la economía española.

- Empleo: Los impactos indirectos e inducidos se han calculado aplicándole al empleo directo la media ponderada de los multiplicadores de empleo de los sectores relevantes a la contribución de las empresas de DigitalES.
- Carga tributaria y cotizaciones sociales: Los impactos indirectos e inducidos se han calculado aplicando la proporción de carga tributaria y cotizaciones sociales



sobre la producción en la economía española a la producción indirecta e inducida sustentada por DigitalES.

### Cálculo del impacto broad

La literatura económica establece que existe una relación positiva entre la digitalización y el crecimiento económico, en parte a través de mejoras en la productividad.

En este informe de Deloitte para DigitalES se propone un avance en el estudio de la relación entre la digitalización y el crecimiento económico, particularmente en el contexto europeo.

La Comisión Europea ha desarrollado el 'Índice de digitalización DESI', que aglomera información sobre este proceso en los países europeos utilizando una serie de indicadores, y ayuda a estudiar y comparar la evolución de su rendimiento digital a lo largo del tiempo.

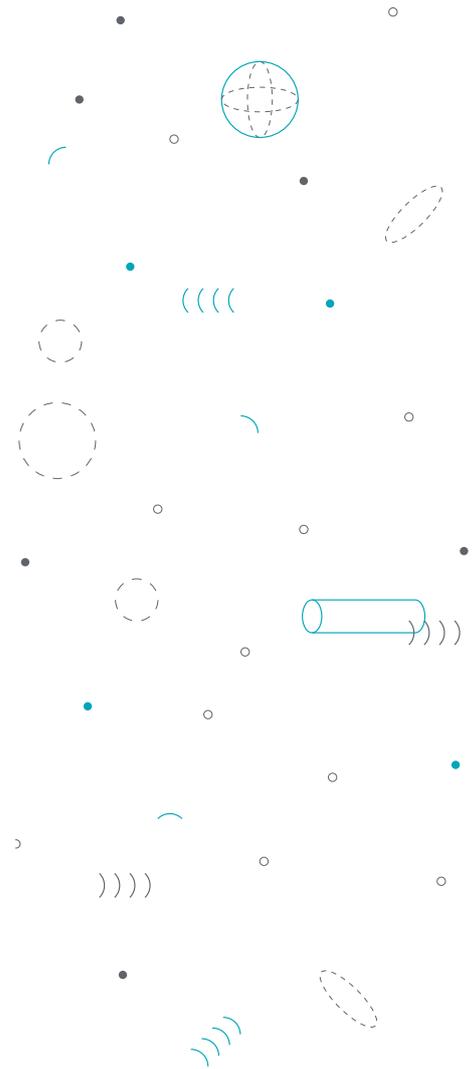
La Comisión lleva publicando datos de este Índice desde el 2014. Existen algunos estudios que exploran la relación entre la digitalización, representada por diferentes índices, y la productividad y el crecimiento económico, alguno que

explora correlaciones, e incluso otros que exploran si existe alguna relación estadísticamente significativa entre componentes del 'Índice de digitalización DESI' y el PIB per cápita. Sin embargo, no se han encontrado estudios que busquen cuantificar la relación entre la evolución del 'Índice de digitalización DESI' como medida de la digitalización en los países europeos y el PIB per cápita.

Este estudio ha buscado cuantificar esta relación entre el 'Índice de digitalización DESI' y el PIB per cápita real a nivel europeo (28 países). En esta sección se comentan los datos utilizados, el enfoque y los resultados.

### Datos

Se han recopilado datos de Eurostat, la Comisión Europea, el World Economic Outlook del Fondo Monetario Internacional, y el Penn World Table versión 9.1 sobre: la evolución del 'Índice de digitalización DESI' en los 28 países de la Unión Europea entre 2013 y 2018, el PIB per cápita real, un índice del capital humano de Penn World Tables, el número de empleados, la población, el capital, la formación bruta de capital



fijo, las exportaciones e importaciones, y el gasto público, entre otros.

### Enfoque

Este estudio se ha centrado en el desarrollo de modelos econométricos de panel de efectos fijos, de 28 países y 6 años. Para llegar a un modelo

final, se han desarrollado diferentes especificaciones desde la perspectiva del gasto y de la oferta. Dados los datos disponibles, los modelos basados en la perspectiva del gasto parecen explicar mejor la evolución del PIB per cápita real (mayor R<sup>2</sup>).

#### *log (PIB per capita<sub>it</sub>)*

$$\begin{aligned} &= \beta_1 \log (\text{PIB per capita}_{it-1}) + \beta_2 \log (\text{DESI}_{it}) \\ &+ \beta_3 \log (\text{Gasto público}_{it} / \text{PIB real}_{it}) \\ &+ \beta_4 \log (\text{Exportaciones e importaciones}_{it} / \text{PIB real}_{it}) \end{aligned}$$

Tras las iteraciones, la ecuación final que soporta las estimaciones en el estudio es la siguiente:

Los modelos de efectos fijos tienen en cuenta las variables o aspectos que no se incluyen en la ecuación anterior y se mantienen constantes durante el período de tiempo considerado, como, por ejemplo, la calidad de las instituciones o la estructura económica de un país, en particular, dado que estamos hablando de un período en el tiempo relativamente reducido.

El modelo produce estimaciones de los coeficientes ( $\hat{\beta}$ ) que capturan el impacto marginal que las variables en el lado derecho de la ecuación tienen en la variable dependiente (log del PIB per cápita real). En la ecuación anterior, el coeficiente estimado para  $\log(\text{DESI})$ , es decir,  $\hat{\beta}_2$ , puede ser interpretado de tal manera que un cambio del 1% en el 'Índice de digitalización DESI' se relaciona, en promedio, con un incremento en el PIB per cápita real del  $\hat{\beta}_2\%$ , manteniendo los otros factores constantes.

### Resultados

Los resultados de la modelización sugieren que, a mayor digitalización, mayor crecimiento del PIB per cápita real. En concreto, se estima que, en el contexto europeo, un incremento del 10% en el 'Índice de digitalización DESI' ha contribuido un promedio de 1 punto porcentual al crecimiento del PIB per cápita real entre 2013 y 2018.

Los modelos desarrollados para este estudio tienen un R<sup>2</sup> ajustado superior al 90%, es decir, tienen un poder de explicatividad alto; y han sido validados con diferentes tests estándares.

Asimismo, se han probado diferentes especificaciones del modelo, tanto desde la perspectiva económica del gasto como de la oferta. En general, el coeficiente 'Índice de digitalización DESI' suele ser estadísticamente significativo y oscilar entorno a 0,1.

Se sugiere explorar modelos y metodologías alternativas a medida que aumente la disponibilidad de datos.

#### Modelo de efectos fijos

<b>Número de observaciones:</b>	139
<b>Número de países:</b>	28
<b>Período en el tiempo:</b>	2013 - 2018

\*\*\* Significativo a 1%

\*\* Significativo a 5%

\* Significativo a 10%

#### Variables independientes

Variables independientes	Coefficientes
<b>log(PIB per cápita real t-1)</b>	0,56***
<b>log(DESI)</b>	0,11***
<b>log(Gasto público / PIB real)</b>	-0,34***
<b>log(Exp. e Imp. / PIB real)</b>	0,09*







# Deloitte.

Si desea información adicional, por favor, visite [www.deloitte.es](http://www.deloitte.es)

Deloitte hace referencia, individual o conjuntamente, a Deloitte Touche Tohmatsu Limited ("DTTL"), sociedad del Reino Unido no cotizada limitada por garantía, y a su red de firmas miembro y sus entidades asociadas. DTTL y cada una de sus firmas miembro son entidades con personalidad jurídica propia e independiente. DTTL (también denominada "Deloitte Global") no presta servicios a clientes. Consulte la página [www.deloitte.com/about](http://www.deloitte.com/about) si desea obtener una descripción detallada de DTTL y sus firmas miembro.

Deloitte presta servicios de auditoría, consultoría, asesoramiento fiscal y legal y asesoramiento en transacciones y reestructuraciones a organizaciones nacionales y multinacionales de los principales sectores del tejido empresarial. Con más de 244.000 profesionales y presencia en 150 países en todo el mundo, Deloitte orienta la prestación de sus servicios hacia la excelencia empresarial, la formación, la promoción y el impulso del capital humano, manteniendo así el reconocimiento como la firma líder de servicios profesionales que da el mejor servicio a sus clientes.

Esta publicación contiene exclusivamente información de carácter general, y ni Deloitte Touche Tohmatsu Limited, ni sus firmas miembro o entidades asociadas (conjuntamente, la "Red Deloitte"), pretenden, por medio de esta publicación, prestar un servicio o asesoramiento profesional. Ninguna entidad de la Red Deloitte se hace responsable de las pérdidas sufridas por cualquier persona que actúe basándose en esta publicación.

© 2019 Para más información, póngase en contacto con Deloitte Consulting, S.L.U.