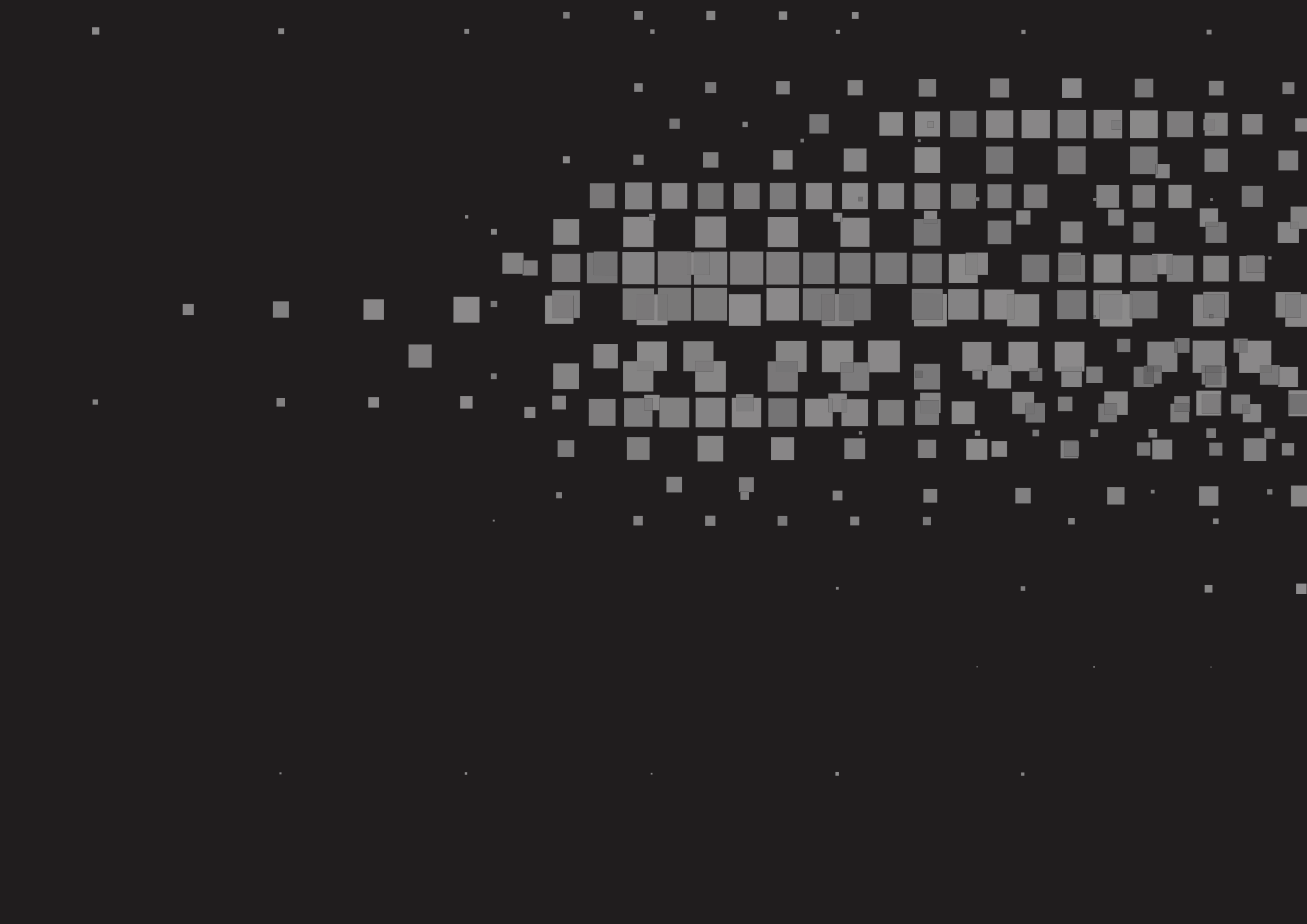


ESPAÑA NACIÓN DIGITAL

Una visión del estado de la digitalización en España

Edición 2019





España Nación Digital
Segunda edición, 2019

Informe Elaborado por Adigital y Sifdi

Bajo una Licencia CC-BY-SA

1

Introducción / 7

1. Sobre Adigital 7
2. Carta de bienvenida 11
3. Introducción 15
4. Resumen ejecutivo 19

2

Contexto general / 35

3

Infraestructuras y uso / 41

1. Disponibilidad de infraestructuras 45
2. Adopción y uso 52
3. Asequibilidad 60

4

Entorno y mercado / 65

1. Entorno institucional 68
2. Confianza: seguridad y privacidad 74
3. Entorno de innovación 82
4. Mercado 94

5

Capacidades y talento / 105

1. Capacitación y formación básica 108
2. Talento y empleo 116
3. *Technology readiness* de las empresas 128

6

Conclusiones / 137

7

Anexos

Marco de análisis y comparativa / 142

1. Ámbito geográfico 142
2. Dimensiones y vectores de análisis 146

8

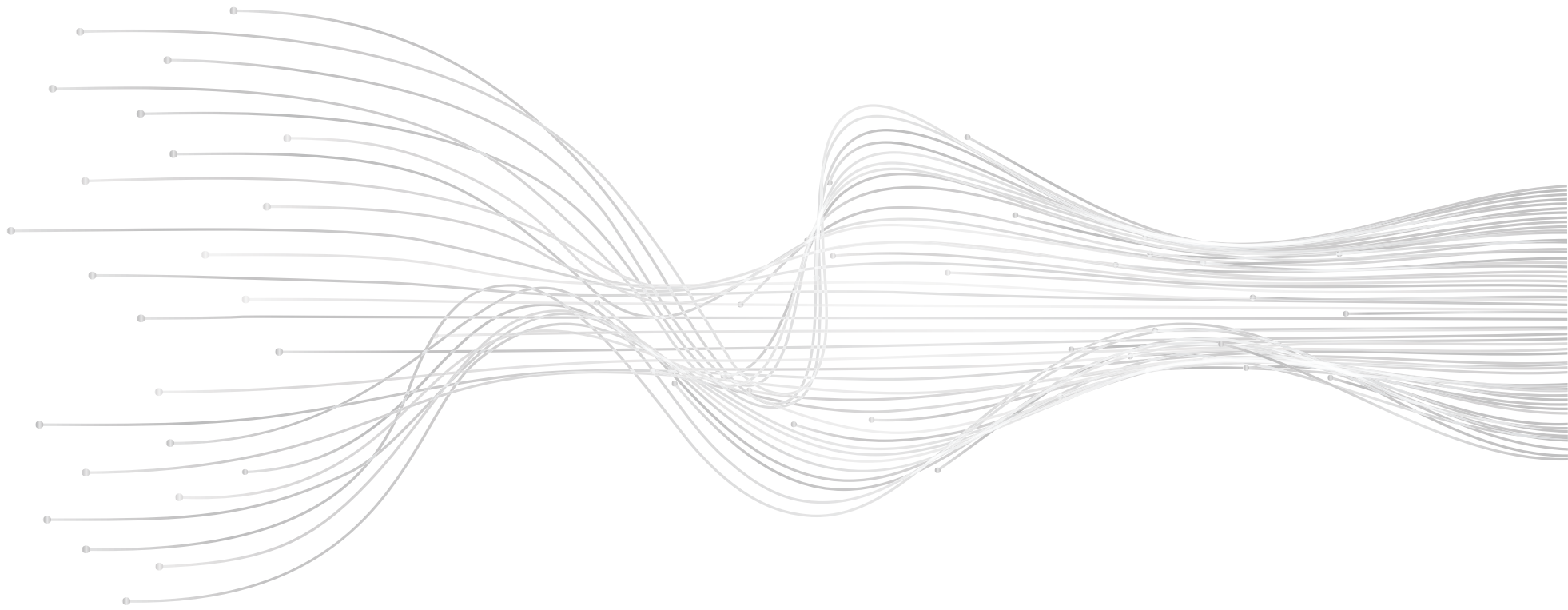
Anexos

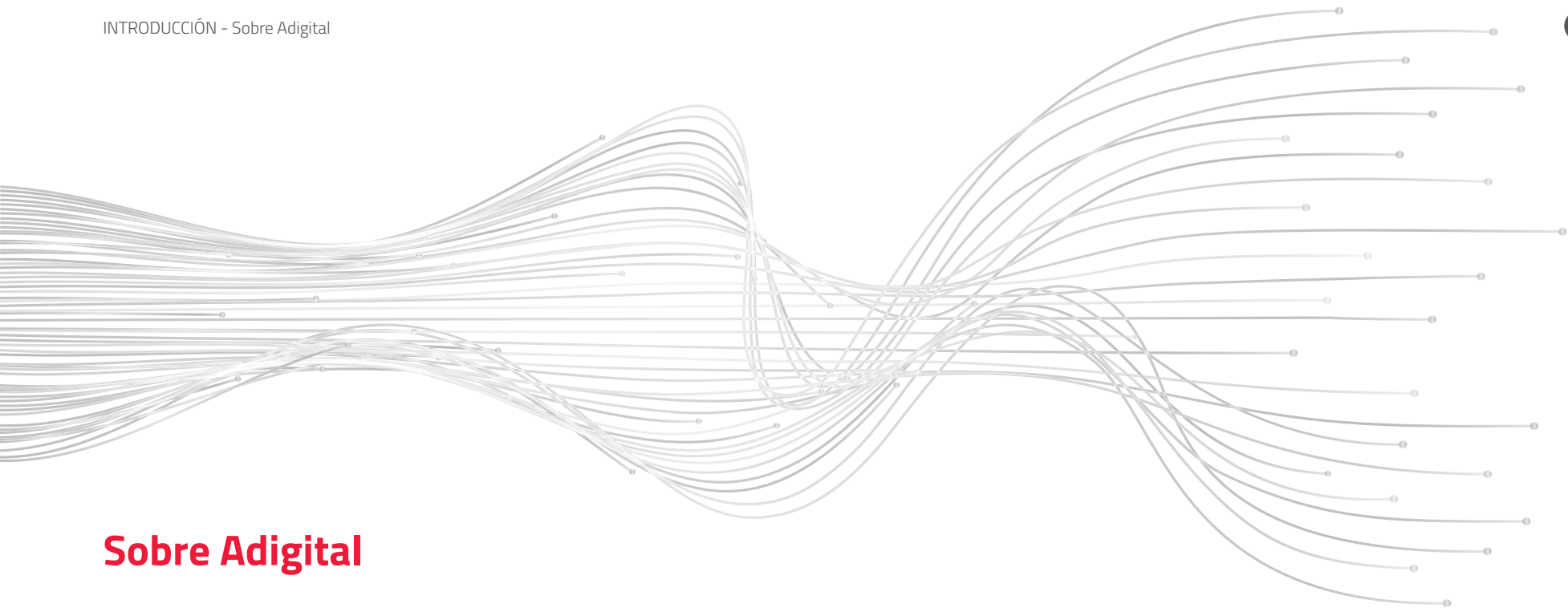
Listados y referencias / 160

1. Listado de figuras 160
2. Listado de tablas 161
3. Referencias y enlaces de interés 162

Introducción

- 1. Sobre Adigital**
2. Carta de bienvenida
3. Introducción
4. Resumen ejecutivo





Sobre Adigital

La Asociación Española de la Economía Digital (Adigital) es una organización de empresas innovadoras y transformadoras que creen y trabajan por el desarrollo de la economía basada en Internet, el Medio Digital y las Nuevas Tecnologías.

Adigital está compuesta por más de 500 grandes empresas, pymes y *startups*, de muy diferentes sectores, unidas por un objetivo común: crear en España y Europa un entorno óptimo para el desarrollo y crecimiento de la economía digital que nos permita alcanzar una sociedad más competitiva, eficiente y productiva.

Para conseguirlo, trabaja en áreas como comercio electrónico, contenidos digitales, marketing y comunicación digital, plataformas, competencias digitales o formación.

Introducción

1. Sobre Adigital
- 2. Carta de bienvenida**
3. Introducción
4. Resumen ejecutivo



España Nación Digital **El camino hacia la prosperidad y el crecimiento**




Carina Szpilka
Presidenta de Adigital

Desde el año 2010, Adigital es la asociación que impulsa la economía digital en España. Durante todo este tiempo, hemos apoyado la digitalización de nuestras empresas a través de multitud de iniciativas de formación, el intercambio de experiencias, los avances en protección de datos y la colaboración con la administración para impulsar políticas públicas; en definitiva, trabajando desde distintos frentes para impulsar una transformación que consideramos clave para nuestro país.

En 2018 decidimos hacer un alto en el camino para valorar si, como país, estábamos sabiendo aprovechar la oportunidad o, por el contrario, no avanzábamos al ritmo necesario para ser capaces de aportar a nuestra economía y al bienestar de nuestra sociedad todo el beneficio que nos permitiría el constante progreso tecnológico. Fruto de esta reflexión surgió *España Nación Digital*, una visión neutral e independiente que nos permite entender cuál es el avance de España en materia de digitalización y cómo nos posiciona con respecto al resto de jugadores internacionales.

Un año después volvemos a tomarle el pulso a nuestro país: ¿qué ha cambiado?, ¿en qué hemos avanzado?, ¿qué nos queda por hacer?, ¿cuál es nuestro destino final y cómo llegar hasta él?

Si bien las respuestas a estas preguntas varían notablemente según el ángulo desde el que se planteen, como diagnóstico global podemos decir que España sigue estando en la frontera entre las economías de segundo nivel y las más avanzadas del mundo en materia de digitalización. En el último año, hemos mejorado en la mayoría de



indicadores relacionados con las infraestructuras, donde ya estábamos a la cabeza, permitiendo un buen punto de partida para, por ejemplo, la implantación del 5G. Sin embargo, los avances no han sido tan notorios al fijarnos en las otras dos dimensiones clave de este estudio: el mercado y las capacidades digitales de nuestra población.

Aunque tenemos las infraestructuras adecuadas para la innovación tecnológica, esta sigue sin gozar de una apuesta estable por parte del sector público y privado. Para prueba, algunos datos. Cinco países concentran el desarrollo de más de la mitad de las 25 tecnologías digitales más punteras en todo el mundo; 4 de ellos son asiáticos. Y China, Japón y EEUU concentran dos tercios del gasto global en I+D, del que son responsables apenas 200 empresas. En nuestro país, sin embargo, la transformación digital funciona más en oleadas, en respuesta a demandas puntuales de determinados sectores.

Esa actitud más reactiva que proactiva se traslada también a la tercera dimensión. El talento y las competencias digitales de la ciudadanía, que es en la que, por cierto, salimos peor parados. Incluso cuando se introducen nuevos indicadores, nuevas oportunidades para destacar, seguimos quedándonos muy por detrás de nuestros vecinos. Pero esas capacidades digitales no son algo para lo que podamos esperar.

Ninguno de los cambios que se producen en cualquiera de los niveles formativos, desde la educación elemental hasta la universidad, son inmediatos, y, si de las habilidades que se adquieren a esos niveles dependen el acceso a empleos de calidad o la productividad y competitividad de nuestras empresas, el tiempo está jugando desde ya en nuestra

contra. Hacen falta al menos dos décadas para que los jóvenes que se incorporan al mercado laboral lo hagan con el nivel educativo de las sociedades más prósperas, y otras dos décadas para renovar la mitad de la población activa. España necesita un sistema educativo capaz de anticiparse, continuo, inclusivo y digital, si no queremos que nadie quede excluido del futuro.

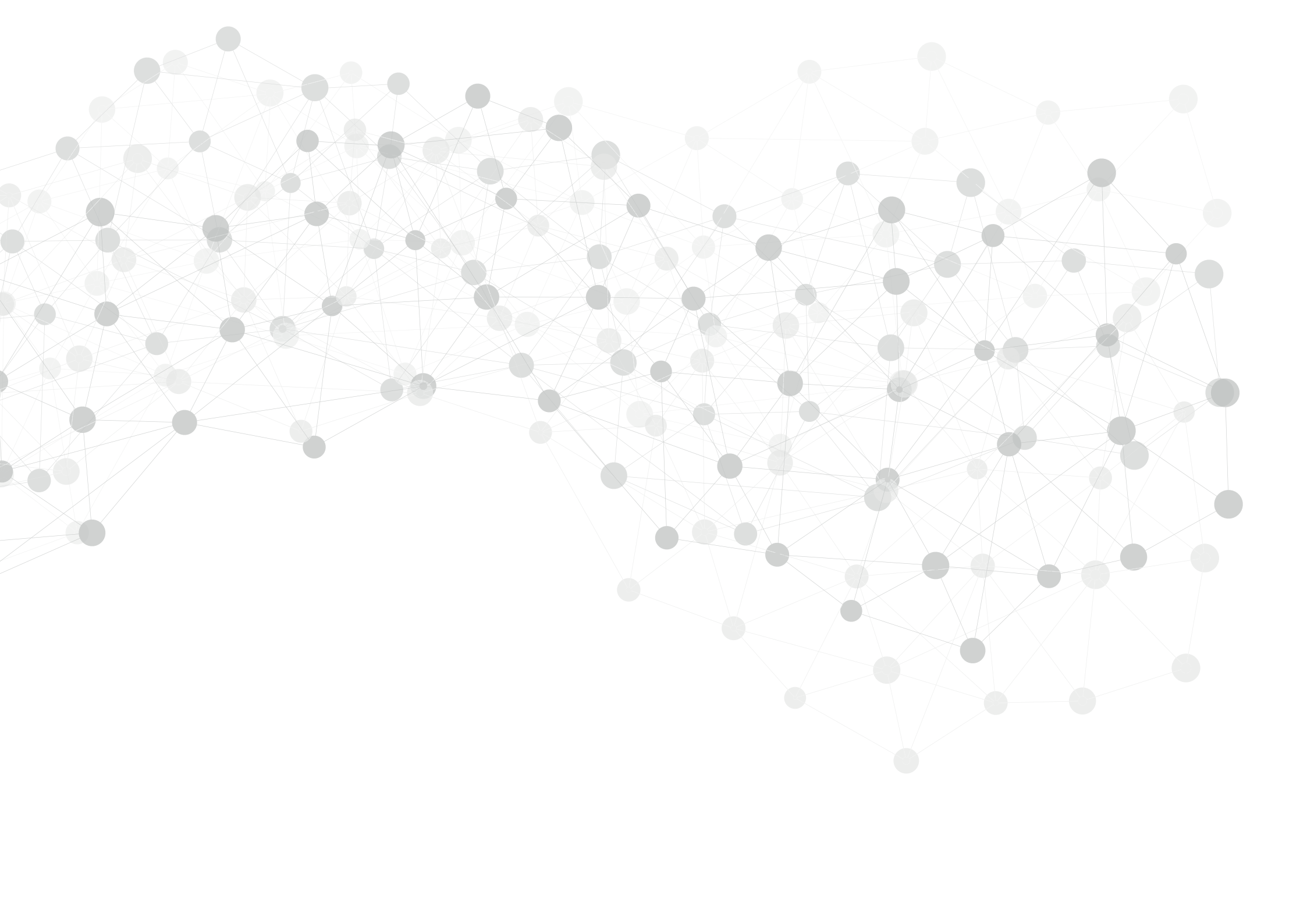
Y para conseguirlo quizás tenemos que cambiar el punto de partida. Justo ahora que, más que nunca, se cuestiona la forma en que medimos la economía o la riqueza o prosperidad de un país, es momento de recordar que la digitalización no es solo un motor de crecimiento económico, en términos de PIB, o de creación de empleo, entendida esta como un porcentaje mensual sobre la población en edad de trabajar. La digitalización está íntimamente ligada al bienestar de la ciudadanía: a la creación de empleos de calidad, a la capacidad para conciliar o de teletrabajar en grandes proyectos desde zonas rurales, a las posibilidades de acceso a la sanidad o la educación, a las alternativas para vivir de una forma más sostenible en nuestras ciudades, y a la simple percepción de oportunidades para innovar o experimentar.

Cuando a finales de 2018 presentamos *España Nación Digital*, dijimos que sería un documento vivo. Por eso, hoy me alegra poder daros la bienvenida a la nueva edición de este informe que aspira a convertirse en una herramienta de trabajo para empresas y decisores políticos.

Carina Szpilka, presidenta de Adigital

Introducción

1. Sobre Adigital
2. Carta de bienvenida
- 3. Introducción**
4. Resumen ejecutivo



Introducción

2020. La digitalización hace tiempo que dejó de ser una tendencia para convertirse en nuestra realidad, en nuestro presente. Por eso lanzamos en 2018 el proyecto España Nación Digital y, por eso también, asumimos el compromiso de que tuviese continuidad, ante la necesidad de una correcta y fiable medición de la situación y evolución de España en materia de digitalización.

Ese primer diagnóstico del estado de la digitalización en España se hizo a través de un análisis comparativo que pretendía ayudarnos a identificar y entender las posibles brechas existentes con los países de nuestro entorno. Para ello se definió el marco de referencia, tanto desde la perspectiva de la selección de dimensiones, vectores y métricas sobre las que analizar la posición del país, como desde la justificación del conjunto de países con los que tenía sentido compararse. Y, con ello, se realizó un primer análisis de los resultados, que se plasmó tanto en un informe estático como en una herramienta de consulta *online* interactiva¹.

Transcurrido algo más de un año desde ese primer análisis, esta nueva edición de *España Nación Digital* confirma que el contexto global no ha cambiado en exceso, sino que se han ido cumpliendo muchas de las premisas adelantadas en él. La competencia en la era digital sigue siendo cada vez más global, a medida

que la tecnología permite a las empresas ensanchar sus horizontes a nivel de mercado, pero en un proceso que tiende claramente a la concentración en cuanto a la producción, a la innovación tecnológica y al talento asociado, tanto a nivel geográfico como especialmente empresarial. Los riesgos de quedarse fuera del grupo de economías que redefinirán el panorama global y capturarán el valor asociado al cambio siguen siendo muy elevados para países como España.

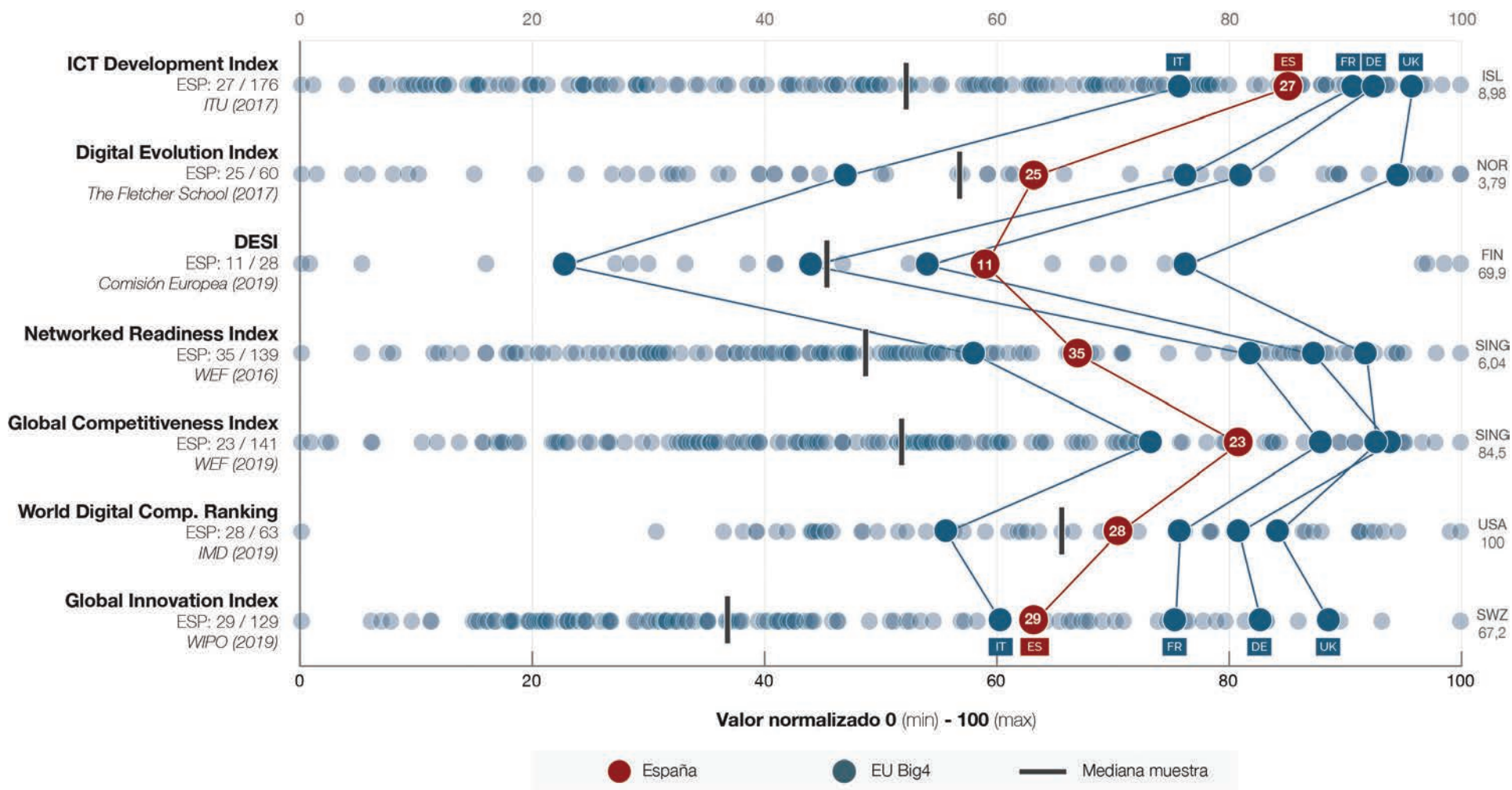
Sigue a continuación una revisión del análisis realizado en las tres dimensiones de referencia: Infraestructuras y Uso, Entorno y Mercado, y Capacidades y Talento. Con el objetivo de reflejar los últimos avances tecnológicos y de mostrar una imagen más fiel y actualizada de la realidad digital, se ha revisado y actualizado la selección de las diferentes métricas utilizadas, cuya composición final se detalla en el anexo metodológico.

¹ <https://www.naciondigital.net/>

Introducción

1. Sobre Adigital
2. Carta de bienvenida
3. Introducción
- 4. Resumen ejecutivo**

Figura 1. Posición de España en los principales indicadores de Digitalización, Competitividad e Innovación




Resumen ejecutivo

Como se ha puesto de manifiesto en la primera edición del presente informe, España no ocupa un lugar relevante entre el grupo de países líderes en cuanto a digitalización, ni a nivel global ni en su contexto europeo, a pesar de los avances experimentados en los últimos años. Esto supone que el país no está siendo capaz de capturar todo el valor asociado a ese liderazgo, con el consiguiente coste de oportunidad en términos de crecimiento y de creación de empleo.

Esto es especialmente preocupante en un contexto digital que tiende a la concentración, tanto a nivel geográfico como especialmente empresarial. Únicamente cinco países, cuatro de ellos asiáticos –China, Taiwán, Japón y Corea, junto a Estados Unidos–, son responsables del desarrollo de más del 70% de las 25 tecnologías digitales punteras según la OCDE. Tres de ellos –Estados Unidos, China y Japón– concentran más de dos tercios del gasto mundial en I+D, del que son responsables apenas 200 empresas².

² OCDE, 2017



España no ocupa un lugar relevante entre el grupo de países líderes en cuanto a digitalización

ICT Development Index ITU (2017)

El ICT Development Index, elaborado por la Unión Internacional de Telecomunicaciones desde 2008, es un indicador compuesto que combina 11 indicadores para tratar de evaluar el nivel, progreso, evolución temporal y potencial futuro de los desarrollos TIC en diferentes países (176 en su última edición, en 2017). Para ello, analiza tres subíndices, centrados respectivamente en el Acceso a las TIC, Intensidad de Uso de las TIC y Capacidades.

En su última revisión, España figura en el primer cuartil, en el puesto 27 global, 18 en Europa, únicamente por delante de Italia entre los grandes países europeos, con posiciones bastante homogéneas en los distintos subíndices (29, 28 y 18, respectivamente). Aunque sí ha mejorado su puntuación en el último año, se mantiene en el mismo puesto que en 2016.

END 2019: 27 de 176

Digital Evolution Index Fletcher School (2017)

El Digital Evolution Index -DEI- es una evaluación holística del progreso de la economía digital en 60 países, que combina más de 100 indicadores, agrupados en cuatro ámbitos: Oferta, Demanda, Entorno institucional, e Innovación y cambio. Al igual que el anterior, el índice trata de capturar tanto el estado como la tasa de evolución digital, así como de identificar implicaciones para la inversión, la innovación y las prioridades a nivel de políticas.

España figura en un puesto intermedio (25 de 60), alejada de los puestos de cabeza y encuadrada en el grupo de países de evolución intermedia, junto con Italia y la República Checa, aunque claramente por delante de éstas.

END 2019: 25 de 60

Índice de Economía y Sociedad Digital (DESI)

Comisión Europea (2019)

Desde 2014, la Comisión Europea elabora de forma anual su índice de referencia sobre la competitividad y el rendimiento digital de los 28 estados miembro de la Unión Europea (DESI – Índice de la Economía y Sociedad Digitales). A través de la construcción de un indicador sintético, la Comisión trata de evaluar tanto la evolución individual como colectiva de las diferentes economías europeas, analizando su progreso en ámbitos relacionados con la conectividad, el capital humano, el uso de internet por parte de la población, la integración efectiva de tecnología por parte de las empresas, y la disponibilidad y uso de servicios públicos digitales.

Los resultados de la última edición del informe, sexta de la serie, muestran cómo todos los países de la Unión Europea (UE) han mejorado su rendimiento digital en el último año, si bien sigue habiendo diferencias significativas entre ellos. España se mantiene en el undécimo lugar, por encima de la media europea, en un ranking global liderado por las economías nórdicas, con Finlandia, Suecia, Países Bajos y Dinamarca presentando los mejores resultados.

END 2019: 11 de 28

Networked Readiness Index

WEF (2016)

El Foro Económico Mundial -WEF-, en colaboración con el INSEAD y la Cornell University, mide desde 2001 los indicadores determinantes de la revolución digital a nivel global, sintetizando los resultados en su Networked Readiness Index (NRI).

En la actualidad, este índice evalúa el estado de 139 países a través de 53 indicadores individuales, agrupados en cuatro pilares (Entorno, *Readiness*, Uso e Impacto), tratando de identificar las áreas de prioridad para aprovechar mejor las TIC para el desarrollo socioeconómico.

España figura en el puesto 35 a nivel global, 20 a nivel europeo, tras haber descendido un puesto, lejos tanto de las pequeñas economías más digitalizadas como de grandes economías como el Reino Unido (8), Alemania (15) o Francia (24).

END 2019: 35 de 139

World Digital Competitiveness Ranking

IMD (2019)

El IMD World Digital Competitiveness Ranking trata de responder desde 2017 a preguntas relativas al nivel de preparación de las economías para usar las tecnologías transformadoras de nuestro tiempo, si los países cuentan con un marco realista para facilitar la adopción y el uso de la digitalización, y cómo de preparados están para abrazar las disrupciones digitales.

En su tercera edición, el WDCR evalúa la capacidad de 63 economías de adoptar y explorar las tecnologías digitales a través de tres factores: conocimiento, tecnología y grado de preparación.

Tras avanzar tres puestos en el último año, España ocupa la posición 28 del ranking en 2019, el puesto 15 en Europa, por delante de Italia y relativamente cerca de Francia.

END 2019: 28 de 63

Global Innovation Index

WIPO (2019)

El Global Innovation Index trata de evaluar aquellos factores que afectan a la innovación, generando tres índices: uno centrado en los Inputs, que evalúa 5 pilares -Instituciones, Capital humano e investigación, Infraestructuras, Sofisticación de mercado, Sofisticación empresarial-; otro centrado en los Outputs, que evalúa dos pilares adicionales -Producción de conocimiento y tecnología, Producción creativa-; y un índice general -media de los anteriores-. En total, se evalúan 80 indicadores individuales.

En su duodécima edición (2019), España desciende una posición hasta la 29 (de 129 países, que aglutinan el 92% de la población y son responsables del 97% del PIB mundial), con puntuaciones similares a las de Italia, en una posición intermedia entre las economías de mayores niveles de ingresos.

END 2019: 29 de 129

Global Competitiveness Index

WEF (2019)

El Global Competitiveness Index mide desde 2004 la competitividad nacional de más de 140 países, definida esta como el conjunto de instituciones, políticas y factores que determinan los niveles de productividad.

Recientemente actualizado su modelo (en 2018), el GCI 4.0 cubre 141 países, responsables del 99% del PIB a nivel mundial, enfocándose en aquellos factores y atributos que fomentan la productividad, el crecimiento y el desarrollo humano en la era de la Cuarta Revolución Industrial. A través de la agregación de 103 indicadores individuales, estructurados en 12 pilares (Instituciones, Infraestructuras, Adopción TIC, Estabilidad macroeconómica, Salud, Capacidades, Mercado de producto, Mercado laboral, Sistema Financiero, Tamaño de mercado, Dinamismo empresarial, y Capacidad de innovación) permite a los países monitorizar su progreso a lo largo del tiempo.

En su última revisión (2019), España ocupa la posición 23, tras haber avanzado tres puestos en el año, superando de nuevo únicamente a Italia entre los grandes países europeos. Destaca especialmente su valoración en el pilar Salud (primera a nivel global) e Infraestructuras (7), mientras que cae al puesto 43 en Estabilidad macroeconómica o al 61 en Mercado laboral. De este modo, se confirma la significativa variabilidad entre los distintos pilares analizados.

END 2019: 23 de 141

1.4.1 Diagnóstico global

Analizando todos los indicadores de digitalización en su conjunto, como se puede apreciar en la siguiente figura, España sigue situada en la frontera entre las economías de segundo nivel y el grupo de economías más avanzadas, aunque todavía lejos de la mayoría de los principales líderes digitales europeos y de los principales países europeos, salvo Italia. Si bien se han registrado avances con respecto al año precedente, muchas de las variables analizadas son eminentemente estructurales, por lo que es normal que presenten evoluciones lentas, salvo excepciones.

La situación de España en relación a los distintos vectores y sub-vectores es dispar. Aunque pueda destacar puntualmente en algún ámbito, su situación suele orbitar alrededor de la media de los países OCDE, siendo todavía necesario hacer un esfuerzo extra para situar al país recurrentemente entre los líderes.

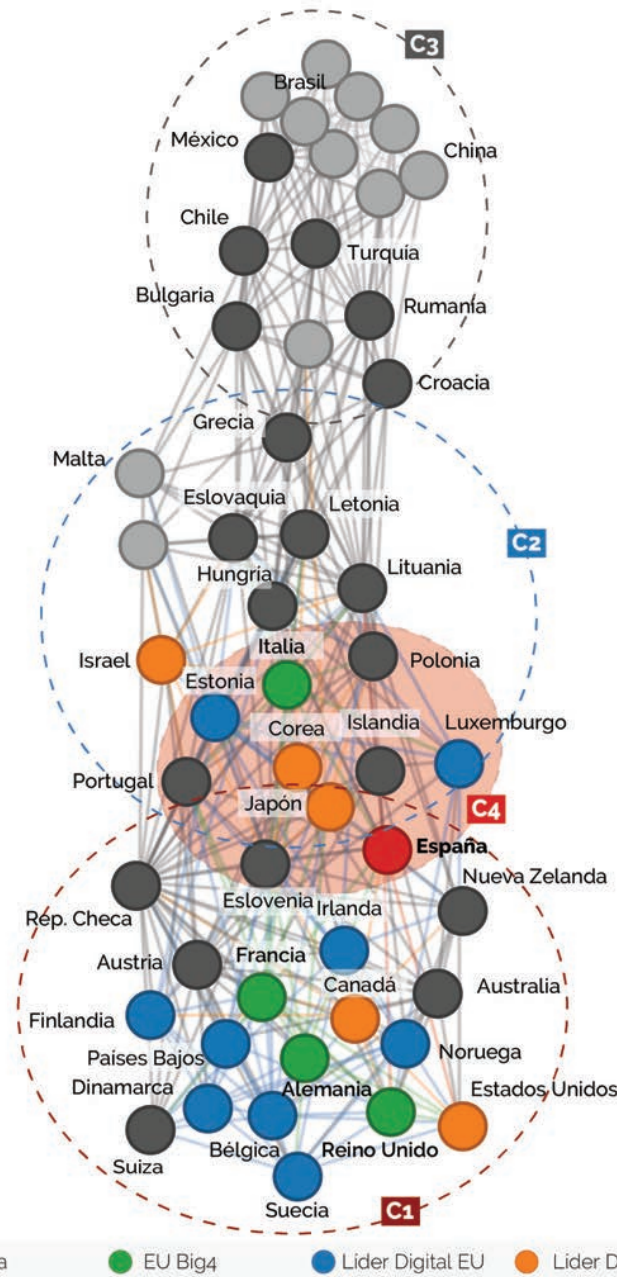


Figura 2. Agrupación de los resultados globales

Fuente: Elaboración propia en colaboración con Graphext

Nota: La gráfica es un mapa de similitud: cada nodo representa un país y tiene un máximo de 20 'vecinos' conectados. Cuanto más cerca están dos nodos, más similares son. La similitud se calcula con algoritmos de Graphext.

Nota: Se incluyen para referencia 11 países adicionales que no han sido tenidos en cuenta en las comparativas del análisis (en gris más claro). La posición de algunos países fuera de la Unión Europea puede verse afectada por la falta de información en algunas de las variables analizadas

1.4.2 Infraestructura y uso

El contexto internacional es altamente competitivo en el ámbito de las infraestructuras. No se trata únicamente de una carrera económica, sino que es, especialmente, una carrera geopolítica, con las grandes potencias mundiales elevando a cuestión de Estado su desarrollo y tratando de alcanzar una posición hegemónica en el control de los datos, de las tecnologías y de las redes digitales.

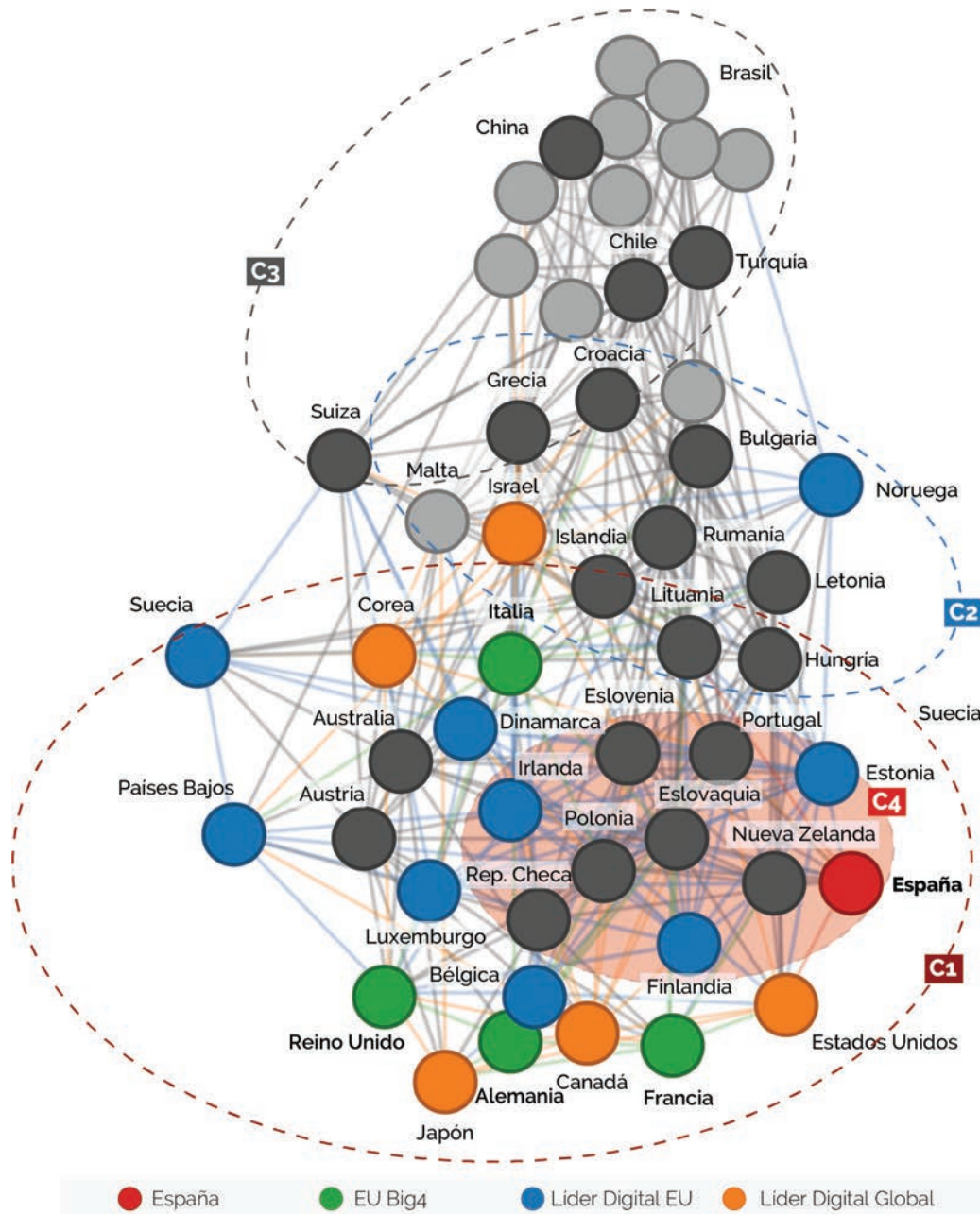
España sigue presentando un mercado de telecomunicaciones maduro, innovador y bien desarrollado, con altas tasas de penetración, tanto para servicios fijos como móviles, con un fuerte foco en el despliegue de redes de alta velocidad. Con respecto a la edición previa de este informe, España ha mejorado en todas las métricas analizadas de infraestructuras, especialmente en lo relativo a Cobertura de Banda Ancha, Cobertura de Fibra y Velocidades medias, aunque estos avances todavía no le hayan permitido progresar demasiado en las distintas clasificaciones generales.

La apuesta por las redes de nueva generación, especialmente fibra, dibuja un escenario relativamente optimista para los próximos años: España se encuentra entre los países con mayores niveles de despliegue y calidad en este ámbito, situándose en una buena posición de partida ante la llegada de la oleada del 5G. En este sentido, ya se cuenta con un *roadmap* nacional, un buen número de proyectos piloto en marcha y parte del espectro asignado y listo para su uso a finales de 2020.

En lo que respecta al uso, a pesar de una mejoría en las métricas de uso individual de tecnología, España muestra un retroceso leve en el último año en términos relativos dentro del grupo de países analizados, manteniéndose en línea con la media europea y de la OCDE. En cualquier caso, conviene tener en cuenta que el crecimiento en el uso de servicios *online* es generalmente lento, tal y como reconoce la propia Comisión Europea –aunque se puedan producir fuertes progresiones en aspectos puntuales–, y que en muchas métricas las diferencias entre los países más avanzados son ya reducidas.

En cuanto al uso por parte de empresas y gobierno de infraestructuras digitales básicas, no se han registrado cambios significativos en el último año. España sigue ocupando puestos rezagados en el primer caso, especialmente en aquellos indicadores que no segregan por tamaño de empresa, y destaca en calidad y adopción de servicios públicos *online*.

De este modo, al considerar todas las variables de infraestructuras y uso en conjunto y agrupar a los distintos países en función de su similitud, se obtendría la siguiente distribución:



Como se puede apreciar en la figura, se pueden distinguir tres grandes grupos de países.

España está en el grupo de las economías más avanzadas (C1). Dentro de él, presenta importantes similitudes con países avanzados como Estonia, Nueva Zelanda o Estados Unidos, pero también se sitúa próxima al grupo de países del Este (C4), todos ellos con ciertos desequilibrios entre unos indicadores y otros. España debe, por tanto, seguir avanzando para igualarse con los países más avanzados en este ámbito, representados en la gráfica en el cuadrante inferior izquierdo.

Figura 3. Agrupación de los resultados de infraestructuras y uso

Fuente: Elaboración propia en colaboración con Graphext

Nota: Se incluyen para referencia 11 países adicionales -en gris claro- que no han sido tenidos en cuenta en las comparativas del análisis. La posición de algunos países fuera de la Unión Europea puede verse afectada por la falta de información en algunas de las variables analizadas



**España progresa
en financiación
de capital riesgo
pero sigue rezagada
en cultura
emprendedora**

1.4.3 Entorno y mercado

España mejora con respecto al año anterior sus resultados relativos al entorno de negocios, tanto en términos absolutos como relativos dentro de la muestra, pero esto apenas le ha servido para avanzar posiciones frente al resto de países. Sigue ocupando una posición intermedia en cuanto a facilidad para hacer negocios, nivel impositivo, corrupción y calidad de las instituciones.

En los indicadores utilizados para analizar los niveles de seguridad digital, nuestro país sigue ocupando posiciones avanzadas, habiendo progresado significativamente en el Índice Global de Ciberseguridad. En lo que se refiere a privacidad, España no obtiene resultados homogéneos, ni ha mantenido una evolución uniforme desde la anterior edición del informe. No obstante, sigue bien posicionada en cuanto al reducido nivel de fricción a la que se enfrentan los usuarios en entornos digitales, a los usuarios que ofrecen su información en internet y al porcentaje de empresas que tienen políticas formales para gestionar los riesgos de privacidad. Por contra, ocupa posiciones rezagadas en cuanto a responsabilidad *online* y, especialmente,

violaciones de privacidad, aunque ha avanzado positivamente en este aspecto en el último año.

España es un país con infraestructuras adecuadas para el desarrollo de innovaciones tecnológicas, pero en el que las políticas de innovación no parecen haber gozado de una apuesta prioritaria ni estable. No ha habido avances reseñables en cuanto a su entorno de innovación, por lo que no ha habido cambios significativos en su posición. Sigue siendo interesante el volumen de producción científica y el impacto de esta, especialmente en nuevas disciplinas como *machine learning* o inteligencia artificial.

Por otro lado, España sigue progresando a buen ritmo en el ámbito de la financiación de capital riesgo. Ya se encuentra entre los principales países europeos en inversión acumulada y rondas de financiación de capital riesgo desde 2015, aunque en términos normalizados tanto en población como por PIB, todavía se encuentra lejos de los niveles de los principales países en este ámbito. Por el contrario, sigue ocupando posiciones rezagadas en cuanto a cultura emprendedora (según el

WEF) y Tasa de Actividad Emprendedora, ambas quizás más basadas en percepciones que en datos.

Siendo la décima economía de la OCDE y la quinta europea, y el español el idioma con mayor número de hablantes entre los idiomas oficiales de los países de la muestra, nuestro mercado sigue ofreciendo oportunidades interesantes, especialmente a medida que la economía continúa abriéndose al exterior. También progresa en prácticamente todas las métricas ligadas al mercado digital (Valor añadido del sector TIC, inversión en él, exportaciones de servicios TIC, mercado de comercio electrónico, ventas *online* transfronterizas y de contenidos).

Como en el caso anterior, al tener en cuenta todas las variables de entorno y mercado en su conjunto y agrupar los países en función de su similitud, se obtiene una figura como la siguiente. En ella se puede apreciar cómo España ocupa una posición indefinida dentro del clúster de países a priori más avanzados (C1), si bien guarda mayores similitudes con el cuadrante inferior derecho (C4).

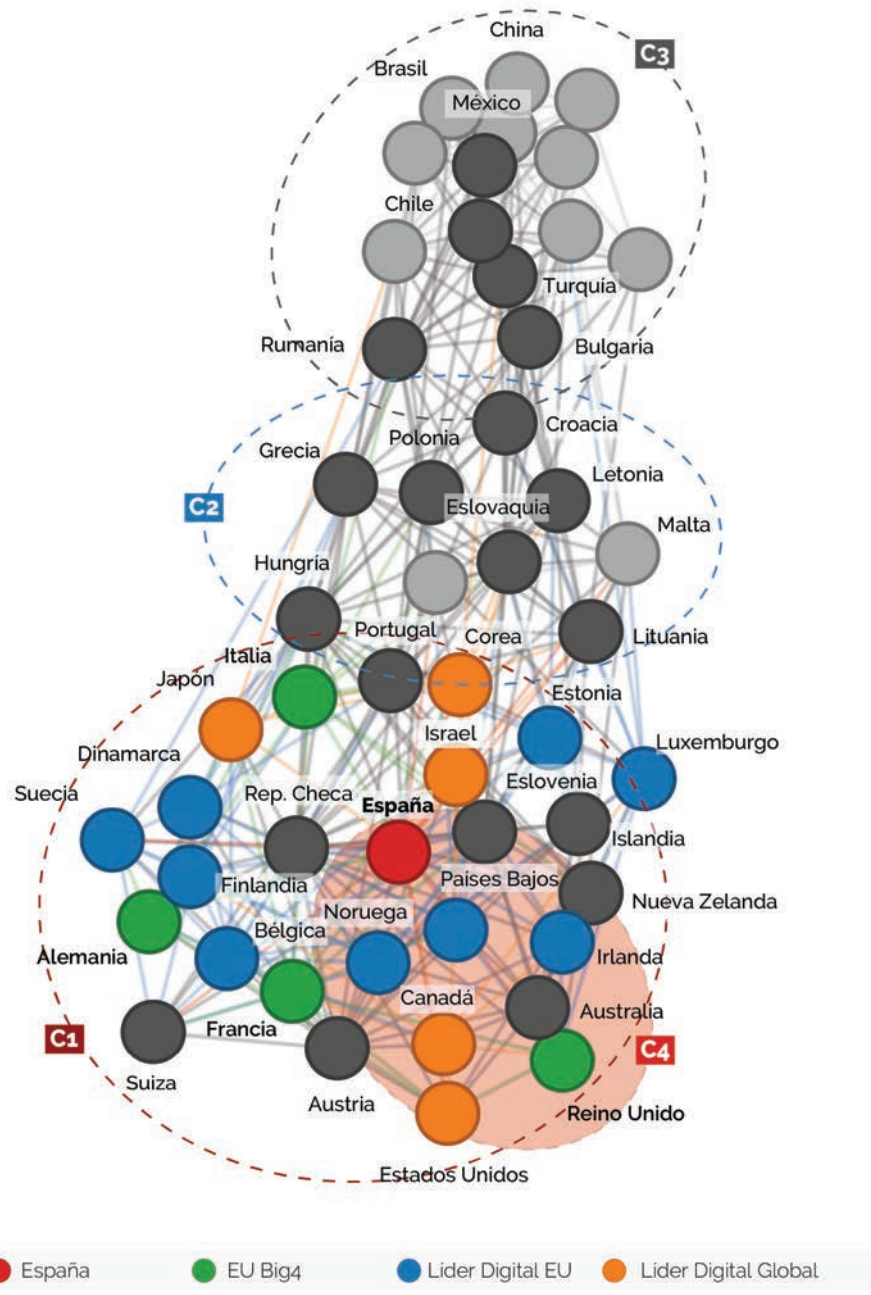


Figura 4. Agrupación de los resultados de entorno y mercado

Fuente: Elaboración propia en colaboración con Graphext.

Nota: Se incluyen para referencia 11 países adicionales -en gris claro- que no han sido tenidos en cuenta en las comparativas del análisis. La posición de algunos países fuera de la Unión Europea puede verse afectada por la falta de información en algunas de las variables analizadas.

1.4.4 Talento y capacidades

La tercera dimensión de análisis del estudio se centra en cómo de preparadas están la población y el tejido empresarial local de cada país para aprovechar el potencial de la digitalización, es decir, en cómo de sólidos son los cimientos con los que cuenta cada país en el ámbito.

España sigue ocupando un preocupante puesto intermedio-bajo dentro de los países analizados en los indicadores relacionados con Capacidades digitales, habiendo empeorado su posición relativa en la mayoría de las métricas con respecto al año anterior. No ha sido un año bueno para España en los resultados ofrecidos por PISA, en los que España se mantiene estable, frente al avance asiático y al descenso occidental. Nuestro país sigue presentando una fuerte dualidad entre adultos con nivel formativo inferior al ciclo superior de secundaria y adultos con estudios terciarios. También es notable y reconocida la baja penetración de idiomas entre la población española, que en el caso del inglés puede generar vulnerabilidades en el sector tecnológico.

En cualquier caso, el problema para los países rezagados, como España, es que el tiempo y la inercia de la demografía juegan en contra: hacen falta al menos dos décadas para que los jóvenes que se incorporan al mercado laboral lo hagan con el nivel educativo de las sociedades más prósperas, y otras dos décadas para renovar la mitad de la población activa.

España presenta unos riesgos de transformación profunda de sus empleos superiores a los del conjunto de los países más avanzados, en un contexto de elevado paro, siendo necesario ajustar de forma adecuada capacidades y conocimiento de los ciudadanos y empleados para tratar de evitar la polarización del mercado laboral y las tensiones entre territorios. La posición del país en cuanto a los indicadores de producción y atracción de talento es dispar, habiéndose producido un leve retroceso relativo con respecto a la edición anterior del presente informe. La calidad de las Escuelas de negocios, entre las líderes globales, contrasta con el posicionamiento de España en cuanto a universidades y formación profesional. La capacidad teórica del país de atraer talento extranjero, según se percibe en el exterior, presenta resultados notablemente inferiores a los que se dan al analizar los datos reales de población extranjera, tanto en términos de stock como de evolución desde comienzos de siglo, lo que podría indicar un sesgo de percepción a superar.

En lo que respecta a los profesionales TIC y digitales, España sigue ocupando un lugar intermedio en cuanto a profesionales en el sector, especialistas TIC, empresas que emplean este tipo de perfiles e investigadores en el ámbito. A pesar de ser uno de los países con un mayor volumen de desarrolladores profesionales en Europa y presentar indicadores saludables en jóvenes que saben programar, España es uno de los países en los que los trabajadores tienen un mayor desajuste entre sus capacidades digitales y las necesidades de sus puestos.

Desde la perspectiva de la demanda, España es uno de los países europeos en los que menos empresas manifiestan tener problemas para contratar especialistas TIC, tanto considerando el total de las empresas como únicamente aquellas que han buscado estos perfiles de forma activa en el último año. Las cifras muestran que la demanda de las empresas locales está todavía lejos de los niveles de saturación que se alcanzan en otras economías con ecosistemas más maduros y que existe en España un volumen significativo de talento TIC disponible relativo a la demanda, unido a la capacidad del país de atraer talento exterior.

Por otro lado, el tejido productivo español se caracteriza, en mayor medida que el de otros países de su entorno, por la preponderancia de pequeñas y microempresas. Las empresas españolas son más pequeñas, menos productivas, menos innovadoras y menos orientadas a la exportación que las de la mayoría de sus vecinos europeos, si se analizan las cifras en su conjunto.

Esto tiene un impacto significativo en los niveles generales de productividad y adopción tecnológica. Por ello, a la hora de valorar los resultados en este ámbito

resulta fundamental recordar que la adopción de tecnología varía sensiblemente en función del tamaño de empresa, fundamentalmente por desventajas de escala y de recursos.

Dado que los niveles generales de digitalización de las empresas españolas son retrasados con respecto a los países de referencia, el hecho de que la posición del país sea de liderazgo en algunos ámbitos parece responder a una adopción de tecnología por oleadas, más que gradual, en algunos casos muy ligada a las necesidades de determinados sectores o del efecto arrastre que puedan ejercer algunas grandes empresas concretas.

Al analizar las variables de este vector en su conjunto y visualizar la similitud entre países, se observa que se podría dividir la muestra en seis clústeres de países. España presenta mayores similitudes con los países dentro del clúster C4, aunque comparte valores en algunas variables con los del grupo C2. Sigue presentando grandes diferencias con el grupo de países líderes (en el clúster C1), que son los que presentan resultados más avanzados y equilibrados.

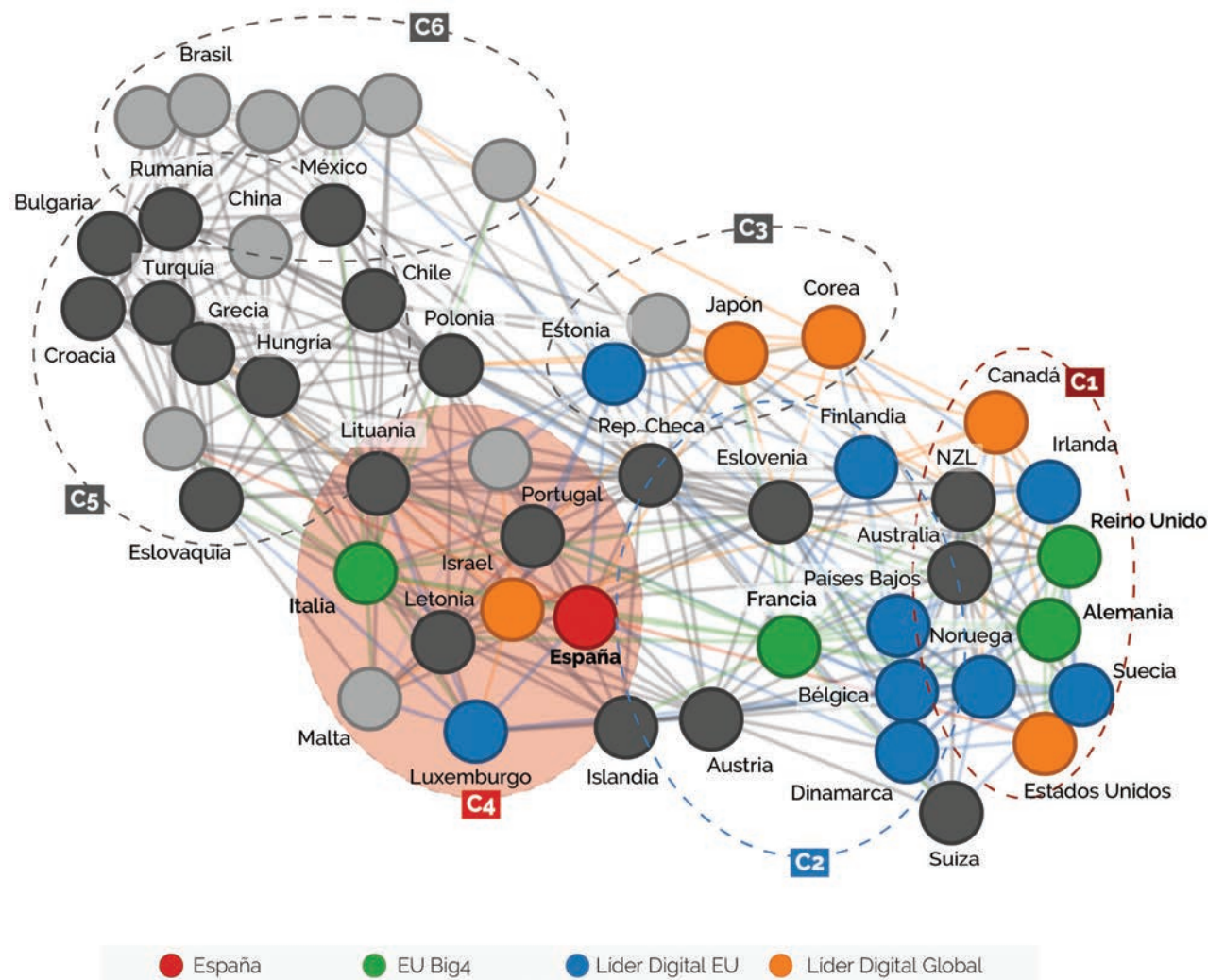


Figura 5. Agrupación de los resultados de Capacidades y Talento

Fuente: Elaboración propia en colaboración con Graphext

Nota: Se incluyen para referencia 11 países adicionales -en gris claro- que no han sido tenidos en cuenta en las comparativas del análisis. La posición de algunos países fuera de la Unión Europea puede verse afectada por la falta de información en algunas de las variables analizadas.





2

Contexto general

2

Contexto general

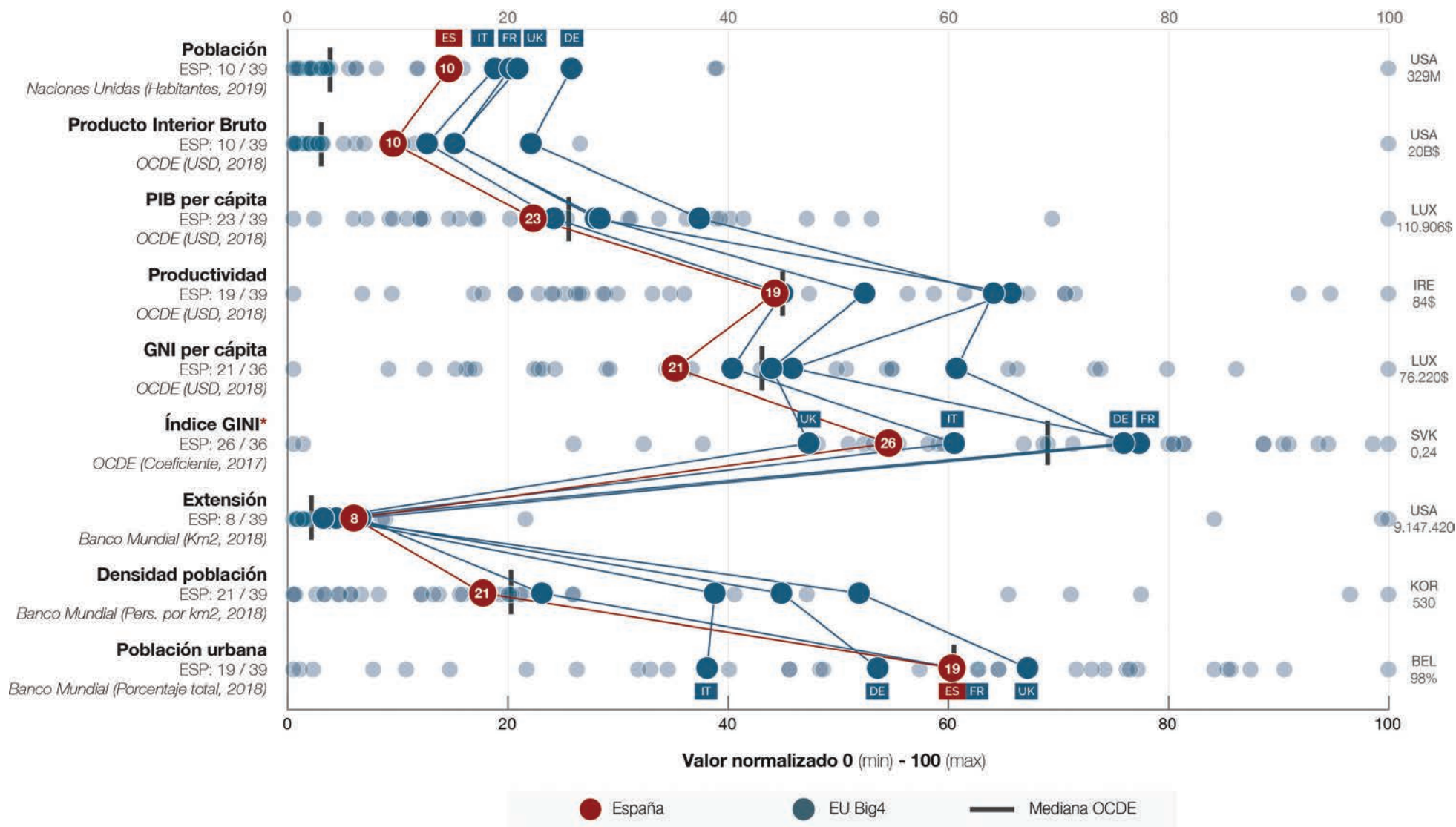
Antes de profundizar en el análisis de la posición de España en el ámbito digital, y de cara a ayudar a contextualizar y entender algunos de los resultados, conviene no perder de vista algunos factores de contexto macroeconómico y sociodemográfico que pueden tener una gran relevancia a la hora de explicarlos o matizarlos.

Estas variables, eminentemente estructurales, tienden a presentar evoluciones lentas (o prácticamente nulas), pero no dejan de condicionar de forma clave la estrategia a seguir por los distintos países a la hora de abordar medidas en ámbitos como el digital, en especial en lo relacionado con infraestructuras y talento.

Como es bien conocido, España es, en la actualidad, la **quinta economía europea** en cuanto a tamaño de mercado, medido tanto en términos de población como de producto interior bruto (PIB). El país presenta ya niveles cercanos a la media de la OCDE (aunque todavía alejados de los de los países líderes) en **productividad y renta per cápita**. Sin embargo, sus niveles de desigualdad son todavía superiores a la media de la OCDE, a pesar de la mejoría de las ratios en los últimos años. Esto puede observarse a través del Índice GINI, que mide la **desigualdad** de ingresos que existe entre los ciudadanos de un territorio.

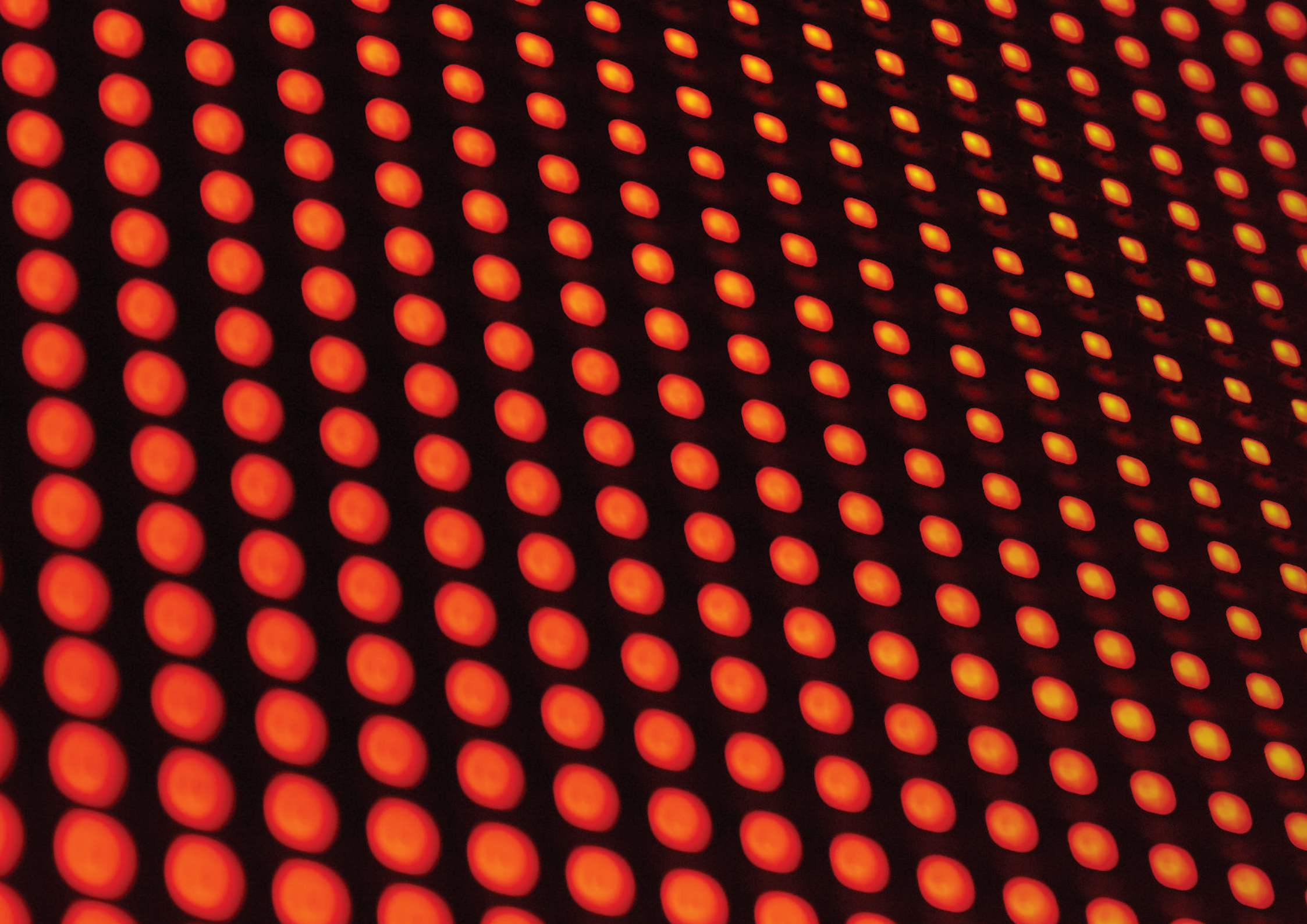
En cuanto a las variables territoriales, conviene recordar que España es el segundo país del continente en dimensión, tras Francia, con una **orografía compleja y acompañada de altos niveles de dispersión** y baja densidad poblacional, a pesar de las altas concentraciones de población en algunas de sus grandes capitales.

Figura 6. Comparativa macroeconómica y demográfica





España es, en la actualidad, la quinta economía europea en cuanto a tamaño de mercado, medido tanto en términos de población como de PIB



Infraestructuras y uso

1. Disponibilidad de infraestructuras
2. Adopción y uso
3. Asequibilidad

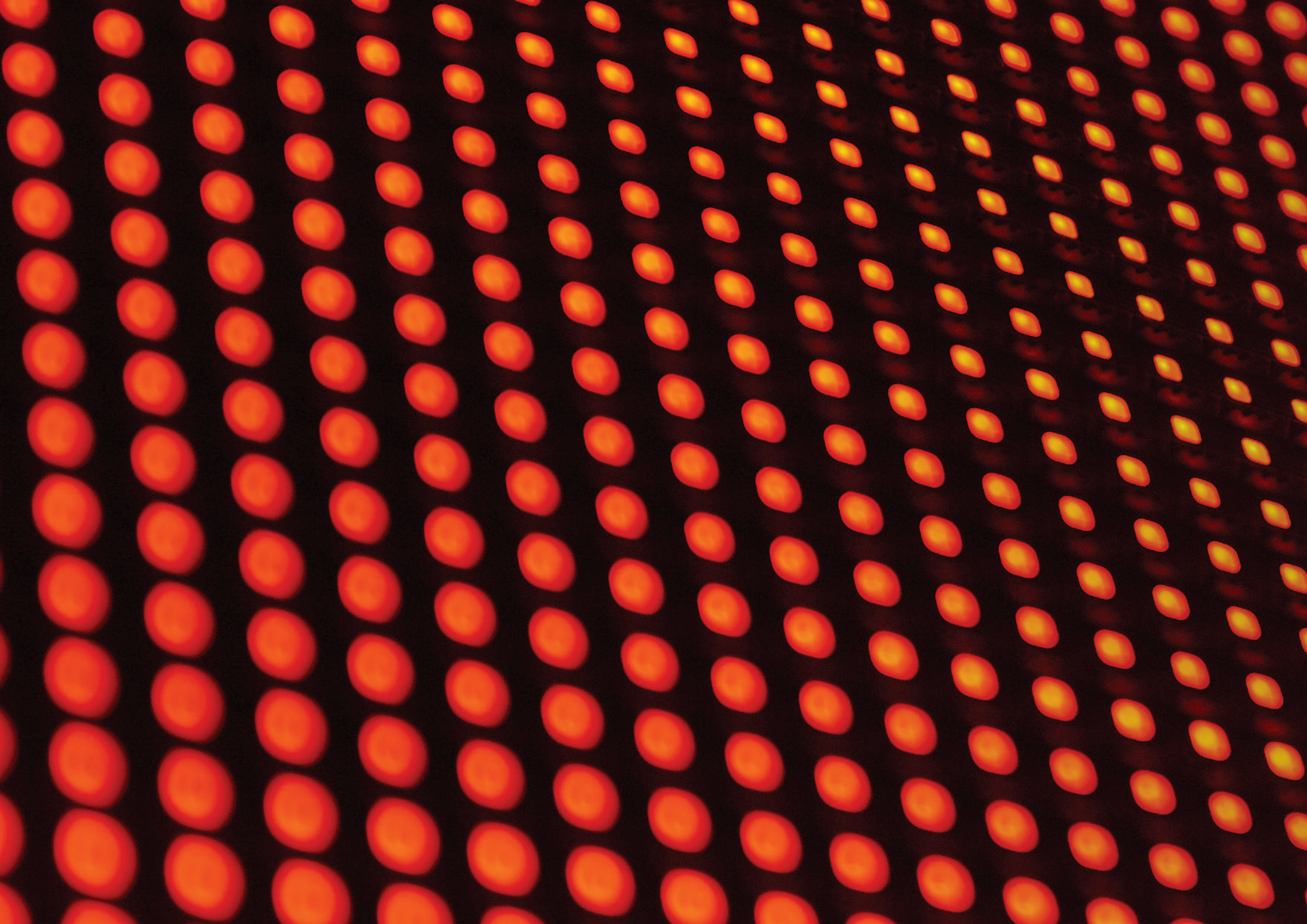
3

Infraestructuras y uso

Uno de los ámbitos más estudiados hasta la fecha por las diferentes fuentes es el grado en el que los países disponen de una infraestructura adecuada para el desarrollo de su economía y sociedad digital, condición necesaria, aunque no suficiente, para la inclusión digital y el sano crecimiento del sector.

Desde una perspectiva comparada, se puede considerar que la dimensión depende de tres vectores clave:

- 1 La **disponibilidad y calidad de las infraestructuras**, físicas y digitales, que afectan tanto al funcionamiento efectivo de la economía como a factores concretos del ámbito digital. Resulta fundamental poder evaluar el grado en el que un país dispone de la infraestructura de red adecuada para el consumo y adopción de nuevas tecnologías digitales, así como analizar la calidad del resto de infraestructuras de apoyo.
- 2 El **nivel de uso y adopción** de estas, tanto por la población en general como por las empresas y el gobierno. El desarrollo de una economía y sociedad digital depende en gran medida del nivel de adopción e intensidad de uso que particulares, empresas y gobierno hacen de las infraestructuras y tecnologías digitales.
- 3 El **coste relativo** de acceso a los diferentes servicios de red, que puede convertirse en un factor relevante que afecte al uso una vez superados determinados umbrales de disponibilidad de infraestructuras.



Infraestructuras y uso

- 1. Disponibilidad de infraestructuras**
2. Adopción y uso
3. Asequibilidad

3.1 Disponibilidad de infraestructuras

Las infraestructuras de comunicaciones son críticas para el desarrollo de las economías y sociedades modernas. La disponibilidad de infraestructuras adecuadas es una condición necesaria, aunque no suficiente por sí sola, para la inclusión digital y para un sano crecimiento de la economía digital. Impacta tanto en la demanda como en la capacidad de innovación, en la generación de nuevos servicios de mayor valor añadido y en la extensión de los beneficios derivados de la economía digital al conjunto de la sociedad.

Las **redes de banda ancha y los servicios que se ofrecen sobre ellas** contribuyen a los objetivos de desarrollo económico y social relacionados con la salud, la inclusión financiera y la educación, entre muchos otros. Al contrario de lo que sucede en otros ámbitos, los incrementos en penetración y uso sí suelen ser rápidos, pudiendo países rezagados sin excesivo *legacy* dar saltos cuantitativos y cualitativos en este ámbito en relativamente poco tiempo.

Con todo, la mera conectividad a internet no es suficiente, y es necesario poner el foco en las redes y servicios de banda ancha de alta velocidad, tanto fija como móvil. Este despliegue de redes de última generación es crítico para poder ofrecer capacidad de conexión, seguridad, privacidad, latencia y velocidades competitivas para los servicios digitales actuales y, especialmente, para los futuros.

Además, el contexto internacional es altamente competitivo en este ámbito: no se trata únicamente de una carrera económica, sino que es especialmente una carrera geopolítica, con las grandes potencias mundiales elevando a cuestión de Estado su desarrollo y tratando de alcanzar una posición hegemónica en **el control de los datos, de las tecnologías y de las redes digitales.**

El reto en este ámbito en los países desarrollados como España pasa tanto por incrementar la capacidad de las redes para soportar la demanda actual y futura, como por conectar aquellas áreas remotas o rurales, tratando de reducir la brecha territorial y las desigualdades existentes. La situación es especialmente imperiosa para algunos países, como China, cuyas redes actuales parecen estar ya saturadas, a diferencia de lo que sucede en Estados Unidos o Europa, que no han mostrado una verdadera ambición por liderar el desarrollo de tecnologías como el 5G ante la falta de incentivos reales a corto plazo.

Por otro lado, está emergiendo un nuevo patrón de desarrollo en el que **unas infraestructuras digitales robustas ejercen un efecto arrastre sobre el talento y las empresas tecnológicas**, contribuyendo a generar *hubs* de desarrollo a su alrededor, al estilo de lo que ya sucedió en la era industrial con las vías de transporte tradicionales.

Por su parte, el resto de las infraestructuras físicas (transporte, energía, logística, etc.) afectan tanto al funcionamiento efectivo de la economía como a factores concretos del mercado digital, siendo también un factor relevante a la hora de determinar la localización última de la actividad económica y el tipo de actividades o sectores que se pueden llegar a desarrollar en un determinado territorio.

Resultados y posición de España

En lo que se refiere al caso concreto de España, nuestro país sigue presentando un mercado de telecomunicaciones maduro, innovador y bien desarrollado, con altas tasas de penetración, tanto para servicios fijos como móviles, y un fuerte foco en el despliegue de redes de alta velocidad. Con respecto a la edición previa de este informe, **España ha mejorado en todas las métricas analizadas**, especialmente en lo relativo a *Cobertura de Banda Ancha, Cobertura de Fibra y Velocidades medias*.

España ha mejorado su posición en cuanto a **cobertura de banda ancha en Europa** (puesto 16 de 26), con porcentajes todavía levemente por debajo de la media europea, pero en una clasificación en la que las distancias con los países líderes son reducidas. La situación empeora levemente al analizar la **cobertura 4G** al haber sido España superada por Italia y Francia en el último año. Estos datos, procedentes de la Comisión Europea, tienen cierta penalización metodológica porque, aunque la Comisión ofrece datos tanto de cobertura total (cobertura por al menos un operador, en la que España se sitúa entre los líderes) como de cobertura media (media del porcentaje de hogares cubierto por cada uno de los operadores de telecomunicaciones dentro del país), elige únicamente esta segunda medida en la elaboración de sus índices de referencia.

La posición de España mejora notablemente al analizar las **redes de nueva generación** (NGA, puesto 11 de 26, muy por delante de Francia y superando a Alemania en el último año). El país ocupa una posición de liderazgo afianzado en las redes de fibra hasta el hogar –FTTH–, tanto en su despliegue como en la rapidez con la que se ha conseguido. Si bien los operadores de telecomunicaciones han hecho despliegues de redes de fibra en prácticamente todos los países, siguen apoyándose en tecnologías más antiguas para la última milla. De ahí las bajas cifras de penetración de FTTH en muchos de ellos.

España ocupa una posición destacada en despliegue de redes que facilitan el acceso a 100 Mbps o superiores (objetivo para 2025), lo que sitúa al país en una posición adecuada para introducir innovaciones normativas adicionales. El foco actual en cualquier caso parece ser acelerar la extensión de la cobertura facilitando su llegada a las denominadas zonas blancas (áreas rurales y dispersas), un factor clave para cerrar la brecha digital geográfica y hacer frente al reto demográfico.

En ese sentido, hay que tener en cuenta que el indicador relativo al despliegue de **redes NGA** las define como velocidades por encima de 30Mbps, lo cual penaliza la posición relativa de España en el mismo, pese a ser el país de Europa que más rápido ha desarrollado las redes de banda ancha ultrarrápidas (100Mbps) de tecnologías FTTH (*Fiber-to-the-home*). Solo hay en la actualidad dos países en el mundo con una mayor cobertura de fibra óptica que España (Japón y Corea del Sur), teniendo España más fibra óptica que Reino Unido, Francia, Alemania, Italia y Portugal juntas, con todo el conocimiento acumulado que eso conlleva.

En lo que respecta a las **velocidades de conexión**, España ocupa un puesto notable dentro de la muestra -8 de 39- ascendiendo ocho puestos a nivel global desde

2017, con unas cifras -36,1Mbps- muy superiores a las del resto de grandes países europeos. Esto sucede en un contexto en el que las velocidades medias a nivel global siguen ascendiendo, gracias fundamentalmente a las inversiones de los países desarrollados que ya cuenta con la infraestructura más avanzada. 37 de los 50 países con mayores velocidades en el último año están localizados en Europa. Además, diversos estudios señalan a España y Portugal como los mercados en los que las velocidades reales más se ajustan a los caudales contratados, gracias a la fiabilidad y calidad de la red.

España alcanza estas cifras a pesar de los condicionantes particulares con los que cuenta: segundo país de Europa en dimensión, con orografía muy compleja, altos niveles de dispersión de la población y baja densidad poblacional, factores todos ellos cruciales a la hora de valorar y poner en contexto los despliegues de estas tecnologías.

Por otro lado, si bien por el nivel de madurez de la tecnología todavía es pronto para realizar comparativas exhaustivas en cuanto a la **penetración del 5G** en los diferentes estados, cada vez más fuentes internacionales analizan el grado de preparación de los mismos ante el protagonismo creciente de esta tecnología en el posicionamiento

futuro de los diferentes estados y los riesgos asociados. España es uno de los once países europeos que ya ha publicado su *roadmap* nacional para esta tecnología, con diferentes ciudades realizando pruebas piloto (24 en total según el *European 5G Observatory*, muy por delante del segundo, Francia, con 15), asignaciones de espectro en marcha y diseño de corredores 5G (2, con Portugal). Si se atiende al porcentaje de espectro asignado y listo para su uso a finales de 2020 en las denominadas *Pioneer bands* (700MHz, 3,6GHz y 26 GHz), métrica que usa la Comisión Europea, España se sitúa en octavo lugar, con un 30%, en un contexto en el que 16 países europeos todavía no han comenzado con la asignación. No parece, no obstante, que España trate de liderar el despliegue de 5G en Europa, aunque, cuando este se produzca, estará mejor preparada que otras economías por su amplio despliegue de fibra hasta el hogar, que facilitará que las celdas estén conectadas con fibra.

Estos resultados son coherentes con los de algunos informes específicos, como el *Arthur D. Little 5G Leadership Index*, que sitúa a Corea como líder mundial, seguido por Australia, Qatar, Suiza, Finlandia, España y los Emiratos Árabes Unidos. Esta fuente, al igual que la Comisión Europea, analiza aspectos como la disponibilidad de espectro,

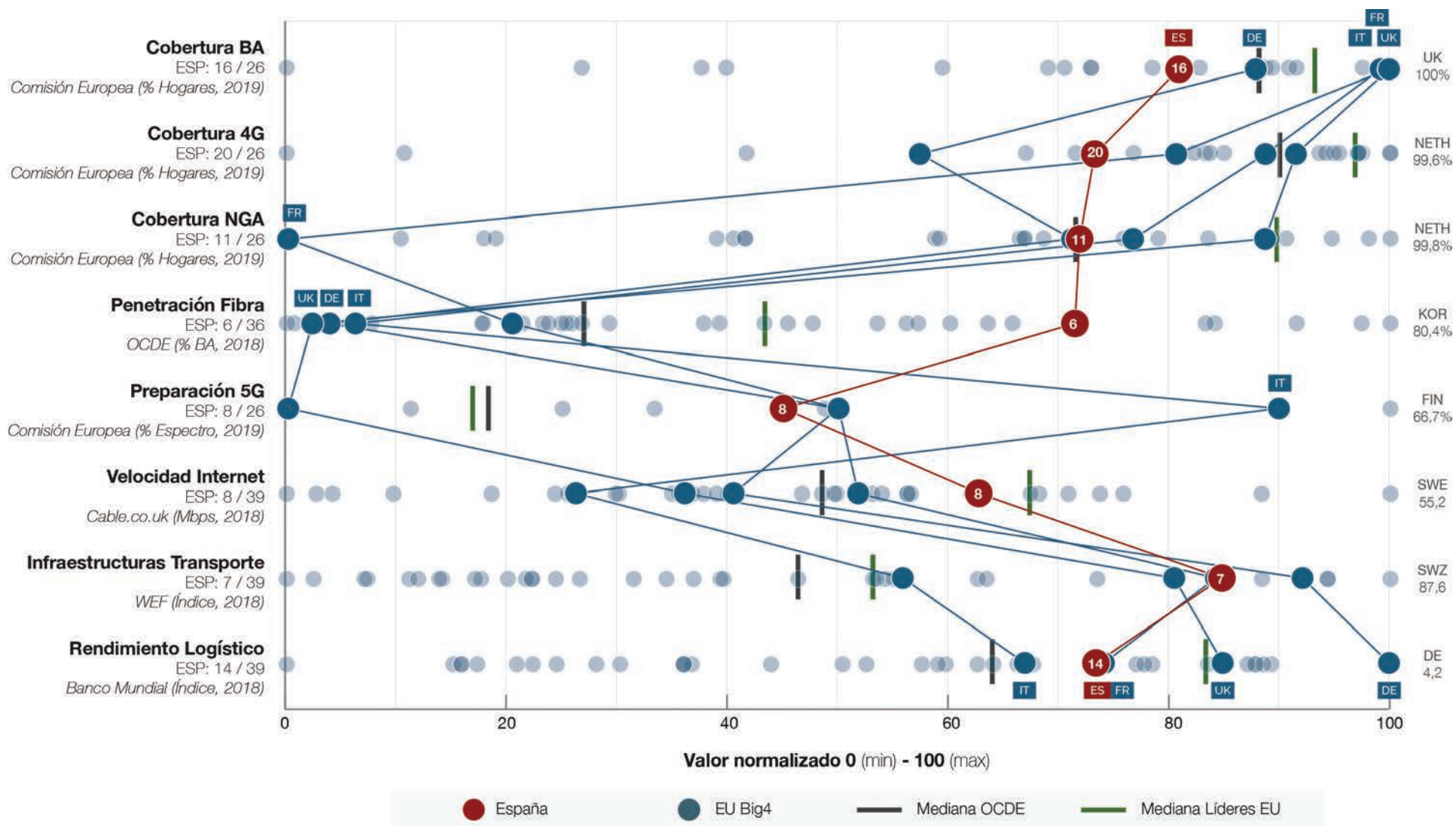
los compromisos de despliegue, la cobertura NGA, la disponibilidad de 4G y la densidad de antenas, o las inversiones en *capex* de las operadoras.

A la vista de todos estos datos, no parece haber en nuestro país una brecha de disponibilidad sino de adopción que podría estar indicando la posición en los primeros indicadores señalados. Lo que sí hay a nivel global es quizá demasiado celo en una carrera por dominar el 5G, cuando pocos recuerdan que fue Japón la primera en desarrollar el 3G (sin efectos negativos para el resto de los países) y es difícil determinar quién 'ganó' la carrera del 4G.

Por su parte, en lo referente a infraestructuras no digitales, España vuelve a ocupar una posición destacada en cuanto a la calidad de las de transporte (posición 7 en la muestra, 9 a nivel mundial, con niveles muy similares a los de Francia, Alemania, Estados Unidos o Japón), presentando unos niveles medios en cuanto a su **rendimiento logístico**, un indicador claramente dominado por Alemania y el resto de los países desarrollados centroeuropeos.

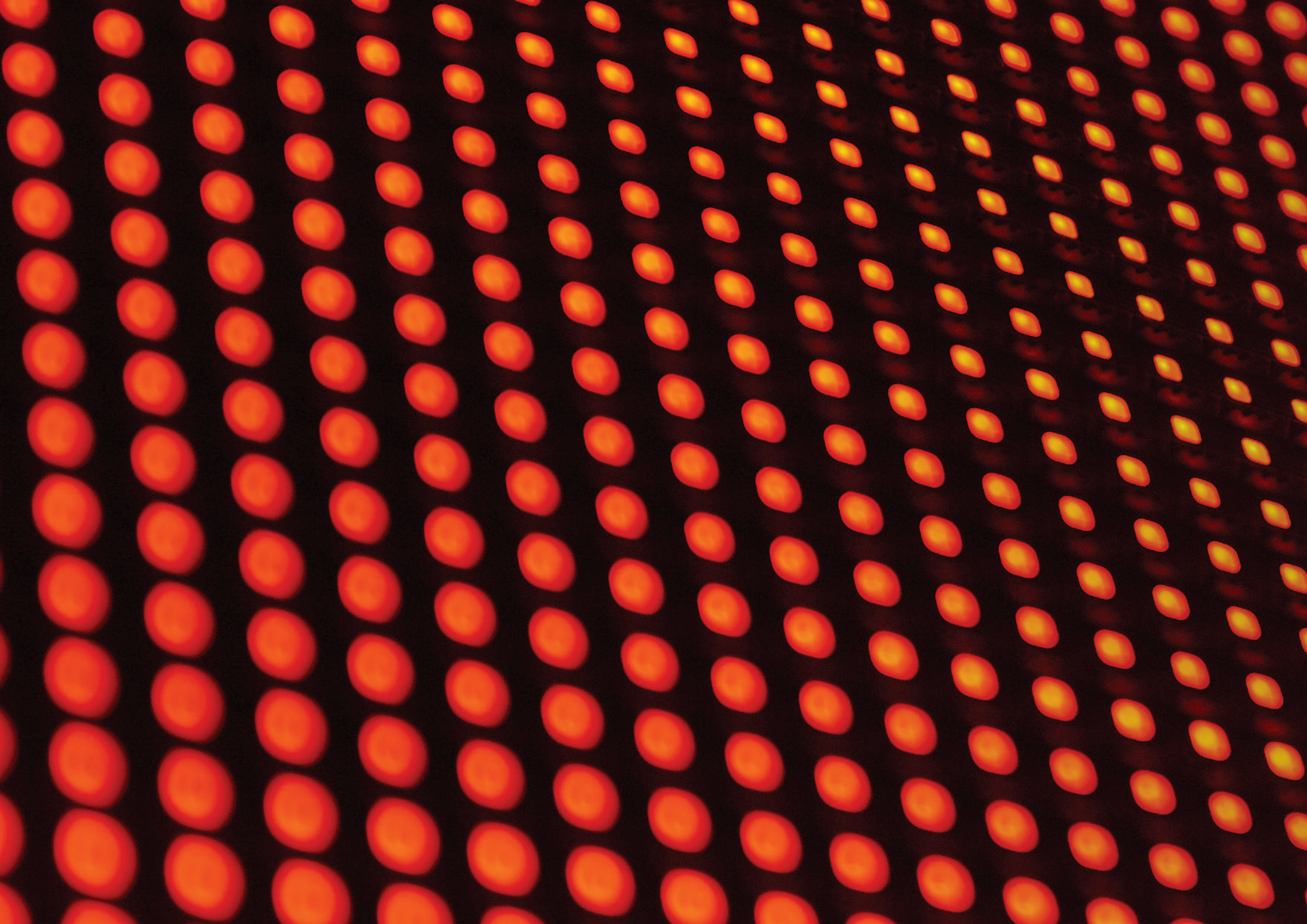
Figura 7. Disponibilidad de infraestructuras, digitales y físicas

España presenta un mercado de telecomunicaciones maduro, innovador y bien desarrollado, con altas tasas de penetración para servicios fijos y móviles y un fuerte foco en el despliegue de redes de alta velocidad.





España ocupa una posición destacada en despliegue de redes que facilitan el acceso a 100 Mbps o superiores



Infraestructuras y uso

1. Disponibilidad de infraestructuras
- 2. Adopción y uso**
3. Asequibilidad

3.2 Adopción y uso

Existe una correlación directa entre los niveles de adopción y uso de tecnología y el grado de desarrollo económico de un país (medido, por ejemplo, a través de su PIB per cápita), lo que muestra las enormes oportunidades económicas ligadas a la aceleración de la transformación digital. Los niveles de uso no son un fin en sí mismos, pero pueden determinar el impacto que las tecnologías digitales tienen en la economía y la sociedad.

En los países de la OCDE, el porcentaje de **población que usa Internet** ha crecido 30 puntos porcentuales en la última década. En 2018, más de tres cuartos de los individuos lo usaban a diario. Una vez superados ciertos umbrales de disponibilidad de infraestructuras, parece que la tradicional brecha digital basada en el desigual acceso a infraestructuras y servicios digitales está dando paso a una nueva brecha, centrada esta vez en el desigual nivel y sofisticación de uso de estas. Es decir, aunque disponibilidad, accesibilidad y precio continúan siendo aspectos relevantes, los principales retos a los que se enfrentan los países desarrollados conciernen a la consecución de mayores niveles de uso, especialmente en empresas de menor tamaño y hogares con menos recursos. También existen todavía brechas generacionales significativas.

Por otro lado, cada vez es mayor la variedad de actividades que es posible realizar a través de las redes, lo que fomenta un incremento de las tasas de suscripción por parte de empresas y usuarios. En paralelo, se incrementan las necesidades tecnológicas

ligadas a dichas actividades, factor que se convierte en uno de los principales elementos que fomentan el desarrollo de las nuevas redes de banda ancha, tratadas en el vector anterior, realimentándose oferta y demanda.

La **utilización eficiente e intensiva de las TIC por las empresas** es, por otra parte, un factor imprescindible para la mejora de la productividad de la economía. Es necesario un mayor impulso y estímulo para fomentar el uso transformador de las tecnologías digitales. Es preciso analizar tanto el uso que hacen de la banda ancha como el nivel de integración de la tecnología en su gestión y operaciones, si bien este último aspecto se analizará en el apartado de capacitación tecnológica posterior.

Por su parte, el **gobierno** puede jugar un papel fundamental en el ámbito, no solo liderando iniciativas de fomento de despliegue, desarrollo y uso de las TIC, sino también como usuario de las mismas y como agente ejecutor de compra pública innovadora, a través de iniciativas para mejorar su eficiencia, identificar y

reducir el fraude o uso indebido de los servicios públicos, identificar y analizar los cambios sociales, comunicarse de forma más eficiente y efectiva con ciudadanos y empresas, etc. La transformación del Estado debe ir de la mano con la transformación de la economía.

3.2.1. Uso Individual

A pesar de una mejoría en las métricas de uso individual de la tecnología, España muestra un retroceso leve en el último año en términos relativos dentro del grupo de países analizados, manteniéndose en línea con la media europea y de la OCDE. En cualquier caso, conviene tener en cuenta que el crecimiento en el uso de servicios *online* suele ser lento, como reconoce la propia Comisión Europea, aunque se puedan producir fuertes progresiones en momentos o aspectos puntuales.

España sigue ocupando puestos intermedios en la OCDE en cuanto a porcentaje de usuarios de Internet

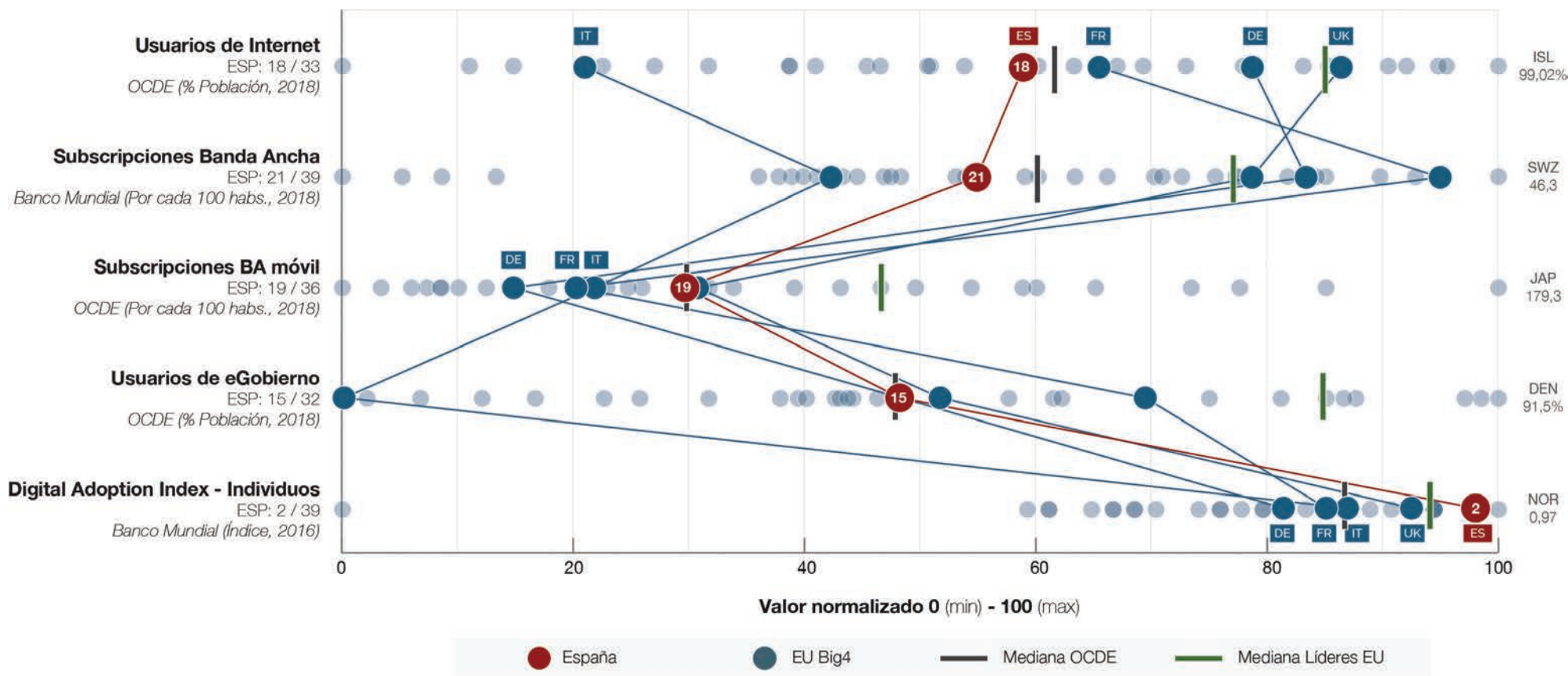
(18 de 33, con un 86,1%, en un nivel similar a Francia, por encima de Italia, pero todavía muy alejado de los países nórdicos), a pesar de prácticamente haber duplicado sus tasas de uso desde 2005. La posición es similar en suscriptores a banda ancha fija (21 de 39), con porcentajes alejados de los de los grandes países europeos, salvo Italia.

Mejora levemente en cuanto a porcentaje de suscriptores a banda ancha móvil (19 de 36), con cifras ya cercanas a la penetración plena (98,4 líneas por cada 100 habitantes, prácticamente 46 millones de suscripciones). En este indicador, lidera junto con Reino Unido el grupo de grandes países europeos, pero se mantiene por debajo de la media de la OCDE (109,7) y lejos de los líderes globales. También avanza en lo relativo a individuos que han usado internet para visitar o interactuar con las páginas web de las administraciones públicas (15 de 32), con niveles similares a los registrados en Reino Unido o Alemania, pero alejado de los países nórdicos, que ya presentan tasas del orden del 90%.

La nota especialmente positiva en este ámbito la aporta el *Digital Adoption Index* del Banco Mundial, que sitúa a España entre los líderes en adopción digital por parte de particulares, compartiendo las primeras posiciones con países como Noruega, Dinamarca, Islandia o Suecia, sensiblemente por delante del Reino Unido y del resto de grandes economías europeas. El indicador, no obstante, no ha sido actualizado desde 2016.

Figura 8. Comparativa del uso de infraestructuras y tecnologías digitales por parte de los ciudadanos

España ocupa puestos intermedios entre los países de la muestra en cuanto a niveles de uso de tecnologías digitales por parte de sus habitantes, pero destaca en la evaluación del ámbito que realiza el Banco Mundial mediante el *Digital Adoption Index*




3.2.2. Uso empresarial y gobierno

Empresas

No se han registrado cambios significativos en el último año en cuanto al uso por parte de empresas y gobierno de infraestructuras digitales básicas.

España ocupa una buena posición dentro de la muestra de países analizados (12 de 33, con un 97,9%), por delante del resto de grandes países europeos, salvo Francia, en cuanto a **conectividad de banda ancha en las empresas**. Está muy cerca de la conectividad plena y de los países líderes, tanto en grandes como medianas empresas (ambas por encima del 99%). La asignatura pendiente sigue siendo mejorar la conectividad de las pequeñas empresas y de las micropymes, que en el caso de España representan un porcentaje significativo del tejido local, aunque no afecten a esta estadística (la OCDE solo analiza empresas de 10 o más trabajadores).

En lo que respecta a **disponibilidad de página web**, las empresas españolas han mostrado una buena progresión desde 2010, elevando su presencia *online* del 62% al 76% actual. Es el segundo mayor incremento de la muestra, por detrás de Letonia, aunque la progresión se ha moderado en los últimos años. No obstante, pese a este avance, España sigue situada en una posición modesta dentro de la muestra (23 de



La asignatura pendiente sigue siendo mejorar la conectividad de las pequeñas empresas

34) con porcentajes todavía alejados de los de los países líderes, eminentemente economías nórdicas, que superan con holgura el 90% desde hace años. Esto en parte tiene que ver con las grandes diferencias existentes en penetración en función del tamaño de las empresas: el porcentaje de empresas con presencia *online* en nuestro país varía del 72% de las pequeñas empresas hasta el 94% de las grandes.

Por su parte, en el **Digital Adoption Index** del Banco Mundial en su vector de **empresas España** se encuentra lejos tanto de las grandes economías europeas como de los líderes digitales del norte y el centro de Europa (26 de 39). Existe una fuerte correlación entre este indicador y el PIB per cápita, encontrándose España por debajo del registro que le correspondería según su nivel de desarrollo económico actual.

Gobierno

España, que era uno de los países líderes en cuanto a calidad de los servicios públicos *online*, según el *Government Online Service Index* del Foro Económico Mundial analizado en la edición anterior del informe, desciende al puesto 13 de 39 en el indicador equivalente de Naciones Unidas (***e-Government Development Index***), ligeramente por detrás de Japón e Italia.

El país también ocupa buenas posiciones (8 de 34) dentro de los países analizados en cuanto a la **accesibilidad de datos públicos** según la OCDE. Este indicador agrega información sobre la disponibilidad de requisitos formales para la publicación de datos públicos con licencia abierta y metadatos descriptivos, y la involucración de los *stakeholders* para asegurar la calidad de los datos.

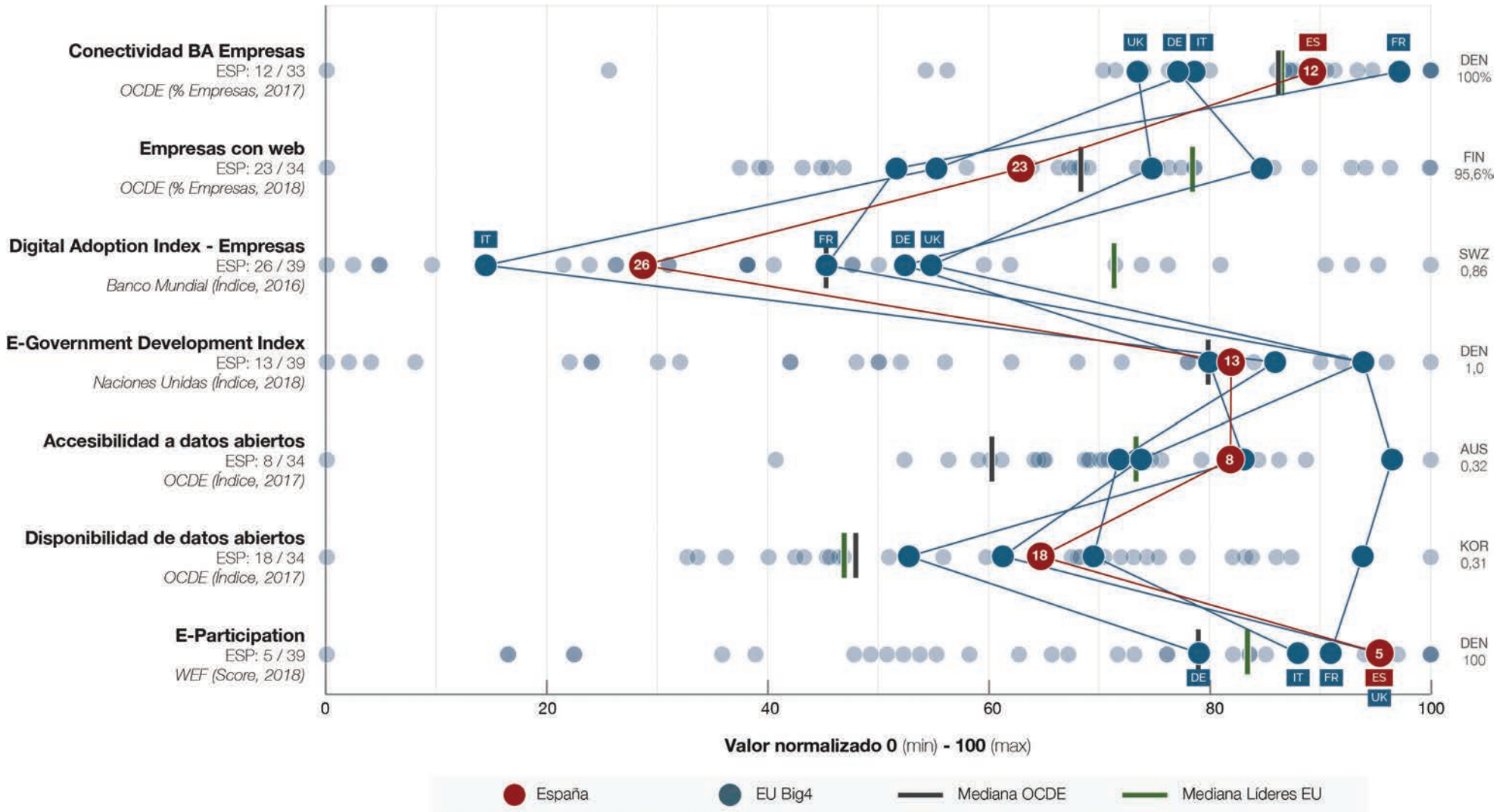
Sin embargo, desciende hasta el puesto 19 (de 34) en la dimensión de **disponibilidad de datos**, que tiene en cuenta el contenido de las políticas de apertura de datos por defecto, la involucración de los diferentes actores en la liberación de datos y la disponibilidad de datos públicos abiertos estratégicos en portales nacionales (por

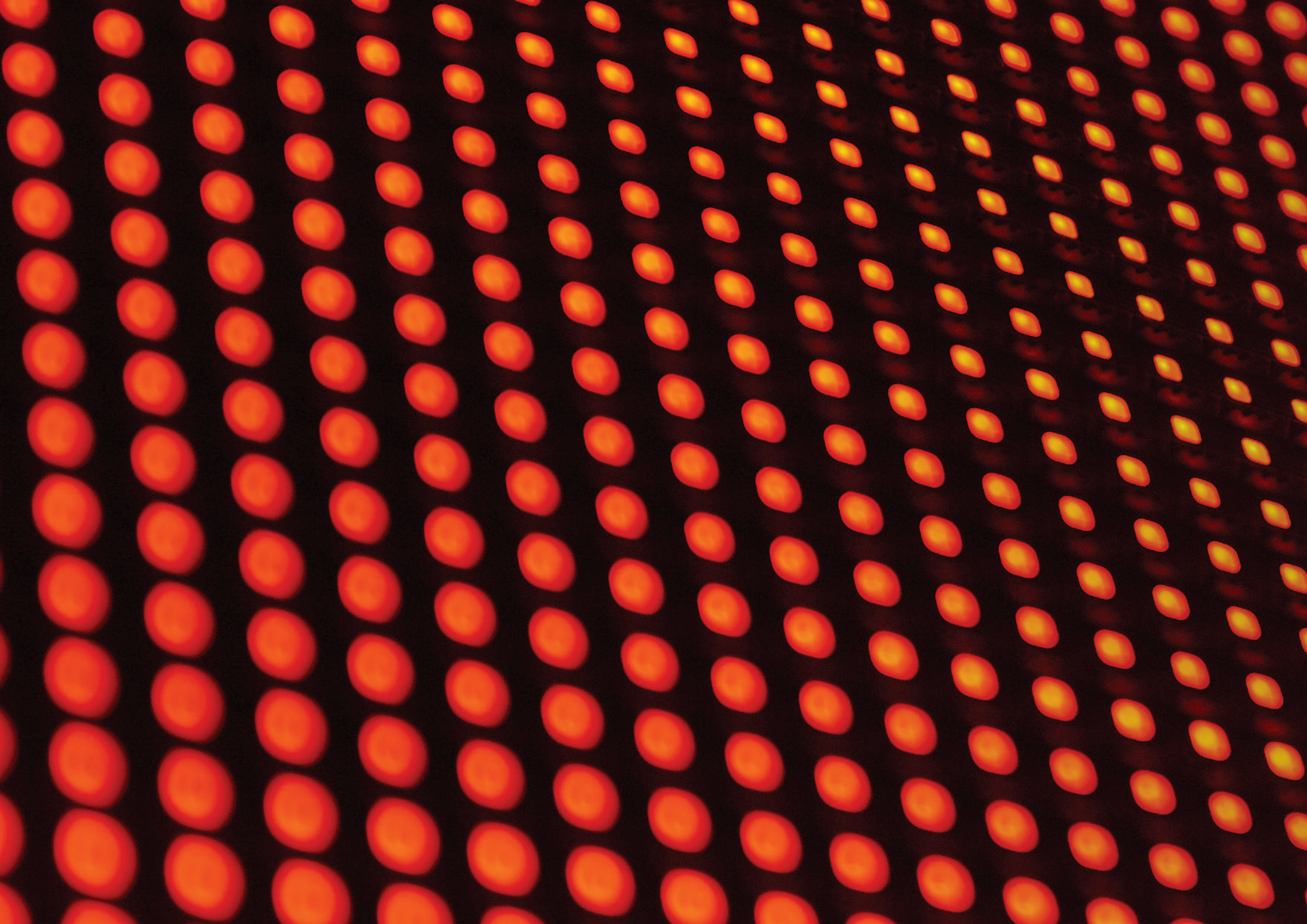
ejemplo, resultados de las elecciones nacionales, gasto público, información sobre el censo, etc.). España retrocede diez posiciones en el último año, aunque todavía se mantiene por encima de la media de la OCDE y de Reino Unido o Alemania, tras haber empeorado sus registros en un 11%.

Si el *Digital Adoption Index* del Banco Mundial, en su vertiente sobre adopción digital por parte del gobierno, situaba el año anterior a España como cuarto país de la muestra, el Foro Económico Mundial, a través de su índice de ***e-Participation*** en el que evalúa el uso de los servicios *online* para facilitar la provisión de información por parte de los gobiernos (*e-information sharing*), la interacción con los *stakeholders* (*e-consultation*) y la involucración en los procesos de toma de decisiones (*e-decision making*), también otorga a España una valoración destacada (5 de 139 a nivel global), con puntuaciones muy cerca del máximo, solo alcanzado en el último año por Dinamarca, Finlandia y Corea.

Figura 9. Comparativa del uso de infraestructuras y tecnologías digitales por parte de empresas y gobierno

España es uno de los países líderes en calidad y accesibilidad de servicios públicos *online*, pero necesita mejorar la adopción digital de sus empresas, especialmente en el caso de las más pequeñas.





Infraestructuras y uso

1. Disponibilidad de infraestructuras
2. Adopción y uso
- 3. Asequibilidad**



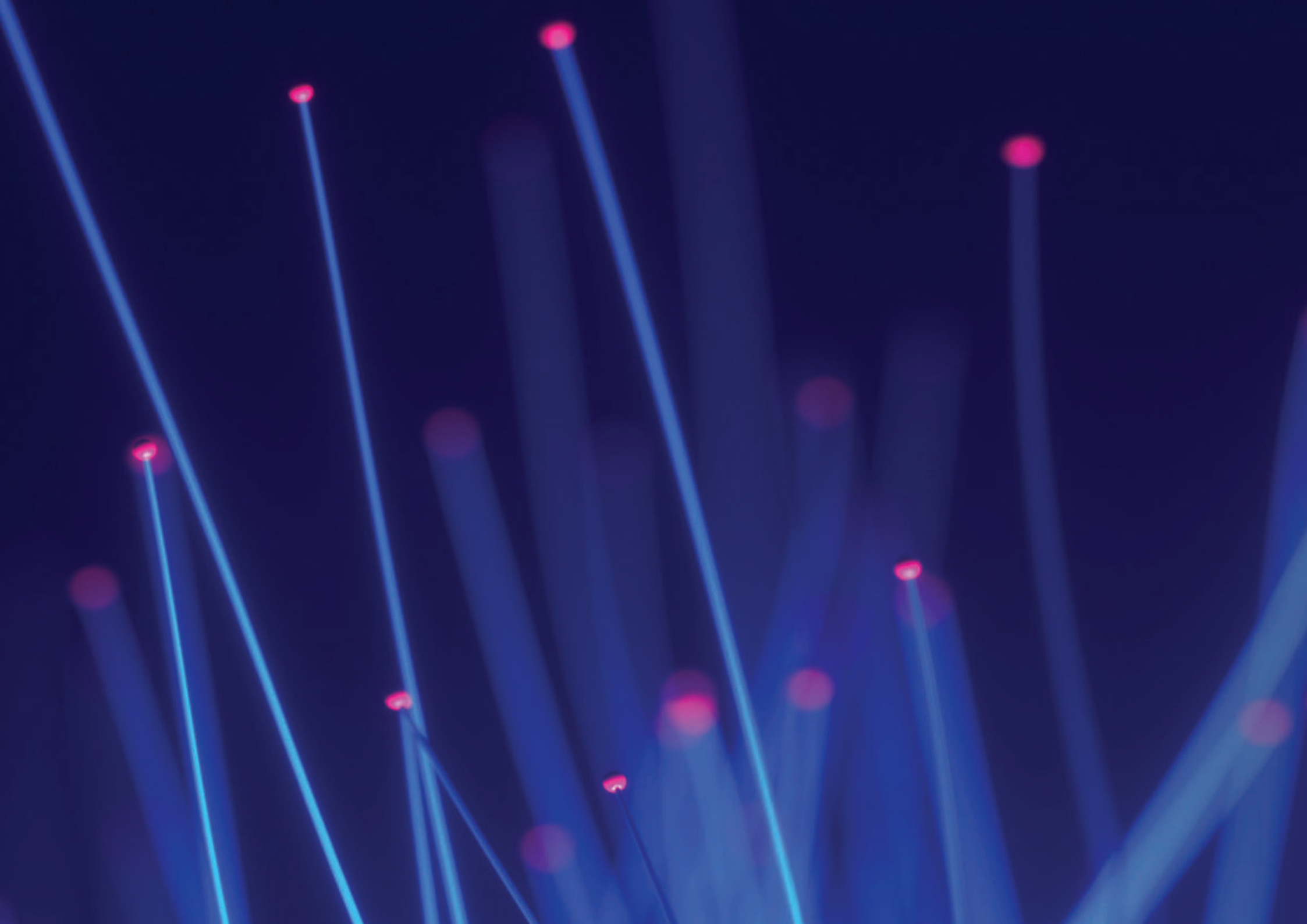
3.3 Asequibilidad

Una vez superados ciertos umbrales de disponibilidad de infraestructuras, el coste de uso de las mismas puede convertirse en un factor relevante que afecte a su uso. No obstante, estudios sobre las causas de un menor nivel de uso de la banda ancha en España que en los países más avanzados³ no incluyen el precio entre los principales factores, sino que ponen el foco en otros aspectos como la percepción de utilidad o la falta de conocimientos por parte de los potenciales usuarios.

En la OCDE, pese a las diferencias entre países, la comparativa de precios entre 2013 y 2018 muestra como las suscripciones intensivas en uso parecen haber bajado de precio, mientras que los precios para suscripciones de bajo uso se han mantenido estables. En cualquier caso, los descensos en los precios unitarios no quieren decir necesariamente que los consumidores estén pagando menos, ya que muchos pueden estar optando por mejorar su conectividad o por usar servicios añadidos.

Por otro lado, las comparativas de precios existentes en la actualidad (DESI, OCDE, WEF, etc.), ampliamente utilizadas como referencia por diferentes organismos e instituciones internacionales, penalizan en exceso la situación en España, en muchos casos por un claro sesgo metodológico que no describe adecuadamente la situación particular del país. Esto se debe, por un lado, a que no tienen en cuenta adecuadamente los servicios empaquetados (que suponen un 97% de los casos en España, según la CNMC, y tienden a incorporar mejoras notables en cuanto a servicios y velocidades sobre los que se toman como referencia para los precios), y, por otro lado, porque no se utilizan los datos actualizados de ofertas existentes. La Comisión sí incluye entre sus datos menciones al respecto que muestran cómo España lidera, con Luxemburgo y Francia, la adopción de servicios empaquetados en un contexto en el que esta no supera el 20% en 16 países europeos. Sin embargo, no parece luego tenerlo en cuenta como algo positivo en su propio indicador de precios.

³ INE, 2017



Entorno y mercado

1. Entorno institucional
2. Confianza: seguridad y privacidad
3. Entorno de innovación
4. Mercado

4

Entorno y mercado

Los marcos institucionales y regulatorios son críticos para el pleno desarrollo del sector digital y para maximizar su impacto, ya que determinan el entorno competitivo en el que han de trabajar los diferentes actores digitales.

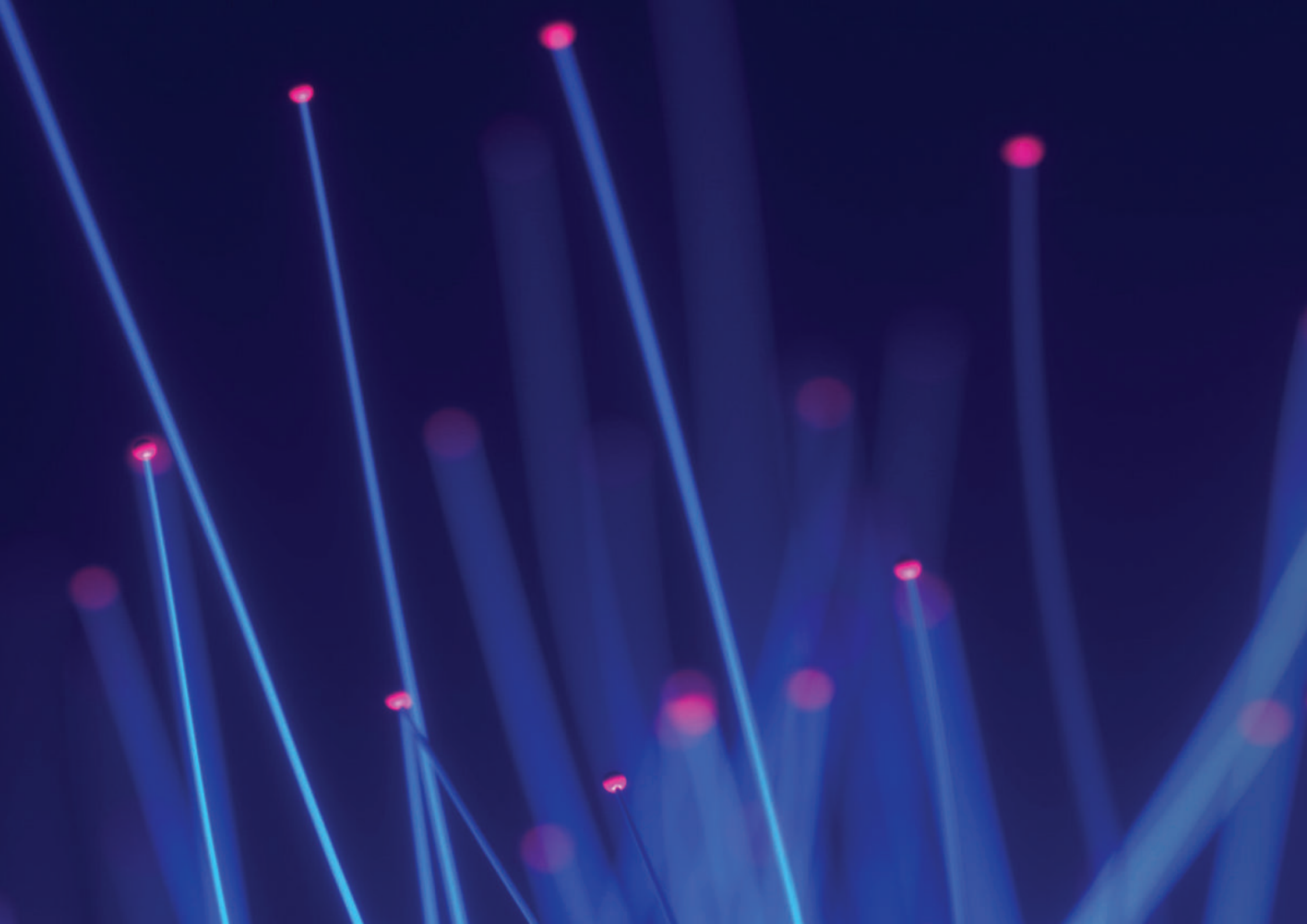
A la hora de estructurar la comparativa, se ha mantenido la aproximación basada en los siguientes cuatro vectores clave:

- 1** El **entorno institucional**. Aspectos como la facilidad para hacer negocios, la calidad de las instituciones o el marco impositivo, que ayudan a definir el contexto en el que se van a desarrollar las actividades digitales.
- 2** Los niveles de **confianza, privacidad y seguridad**, con un foco particular en las necesidades de los agentes que interactúan y realizan transacciones a través de los canales digitales. Aspectos relacionados con la gestión adecuada de los datos, sistemas y acciones orientadas a asegurar las

comunicaciones realizadas en Internet y su propia infraestructura, así como la percepción que tienen los usuarios acerca de estos aspectos, son fundamentales.

- 3** El **entorno de innovación**, ya que este dificulta o contribuye a la creación de nuevos modelos de negocio y mercados, facilita la introducción de servicios y aplicaciones en nuevos sectores y fomenta la transformación de la economía y sociedad. En este vector se explora dicha dimensión desde la perspectiva del dinamismo público y privado, así como desde la óptica del propio contexto, con especial foco en la financiación de iniciativas innovadoras y la actitud hacia ellas.

- 4** El tamaño y madurez de los **mercados locales**, así como su capacidad y potencial de acceso a terceros mercados y perspectivas de crecimiento, prestando especial atención al componente digital del mismo (comercio electrónico, contenidos, etc.).



Entorno y mercado

1. Entorno institucional

2. Confianza: seguridad y privacidad

3. Entorno de innovación

4. Mercado

4.1 Entorno institucional

Los sistemas regulatorios, legales e impositivos pueden condicionar las inversiones que se realizan en un territorio y determinan el entorno competitivo y normativo en el que han de desarrollarse las actividades digitales. La mayoría de los países de la OCDE cuentan hoy con una estrategia nacional, agenda o programa específico para la digitalización. En los últimos años, ha cobrado relevancia el foco de algunos de estos países en el desarrollo de estrategias para maximizar los beneficios de la inteligencia artificial (AI).

Los gobiernos pueden jugar un papel clave facilitando (a través de sus políticas regulatorias), fomentando (a través del uso de incentivos) o incluso liderando (a través de su uso y consumo, o de iniciativas de compra pública innovadora) el desarrollo de economías digitales. Por el contrario, una aproximación errónea por su parte puede generar retos y barreras que dificulten seriamente el desarrollo del sector. **Las sociedades no pueden permitirse gobiernos que desconocen las tecnologías ya disponibles**, que no cuentan con personal adecuado para utilizarlas y que carecen de herramientas para su despliegue.

En el pasado, la mayoría de las estrategias nacionales se han focalizado en objetivos de oferta, como promocionar el desarrollo de infraestructuras digitales, mejorar el acceso a la banda ancha en zonas remotas, incrementar la seguridad y apoyar al sector digital en general.

En los últimos años, no obstante, han empezado a recibir mayor atención las actuaciones centradas en la demanda: fundamentalmente, en promocionar la adopción de tecnología por parte de las empresas —especialmente las pequeñas—, expandir las capacidades y conocimientos de la fuerza laboral y fomentar la inclusión y adaptación de los trabajadores a las nuevas demandas del mercado.

Las nuevas empresas digitales, en especial los '*pure internet players*', pueden generar retos significativos a las autoridades regulatorias, incluso en los países más avanzados. La capacidad de los poderes públicos de entender las nuevas necesidades y adoptar regulaciones específicas —así como modernizar las existentes— que ayuden a nivelar los diferentes sectores es un factor clave para el desarrollo de los mismos.



Los gobiernos son piezas clave para el desarrollo de las economías digitales

Los países desarrollados tienden a estar abiertos a la competencia en la mayoría de los ámbitos, pero se pueden enfrentar a problemas por las presiones que los *early adopters* generan sobre las empresas ya establecidas, siendo necesario tanto reequilibrar el escenario entre ambos, especialmente en los sectores tradicionales, como fomentar la competencia en aquellos ámbitos en los que las nuevas plataformas digitales se han convertido en grandes dominantes⁴. Aquellos países con gobiernos más transparentes y responsables presentan mayores grados de adopción tecnológica.

Resultados y posición de España

Atendiendo a la última edición del estudio de referencia del Banco Mundial sobre **facilidad para hacer negocios**, España sigue ocupando un puesto

⁴ Banco Mundial, 2016

intermedio dentro de la muestra de países analizados (19 de 39). Esta posición está penalizada por los malos resultados en *Apertura de un negocio*, *Obtener crédito* y *Gestión de los permisos de construcción*. Por el contrario, España lidera la clasificación global en *Comercio transfronterizo* y se sitúa en el primer cuartil en el indicador *Resolver insolvencias*, *Cumplimiento de contratos* o *Proteger a inversores minoritarios*. Aunque los resultados de España se sitúan lejos de los líderes en este ámbito (Nueva Zelanda, Dinamarca o Corea, dentro de la muestra), supera a Francia e Italia entre las grandes economías europeas.

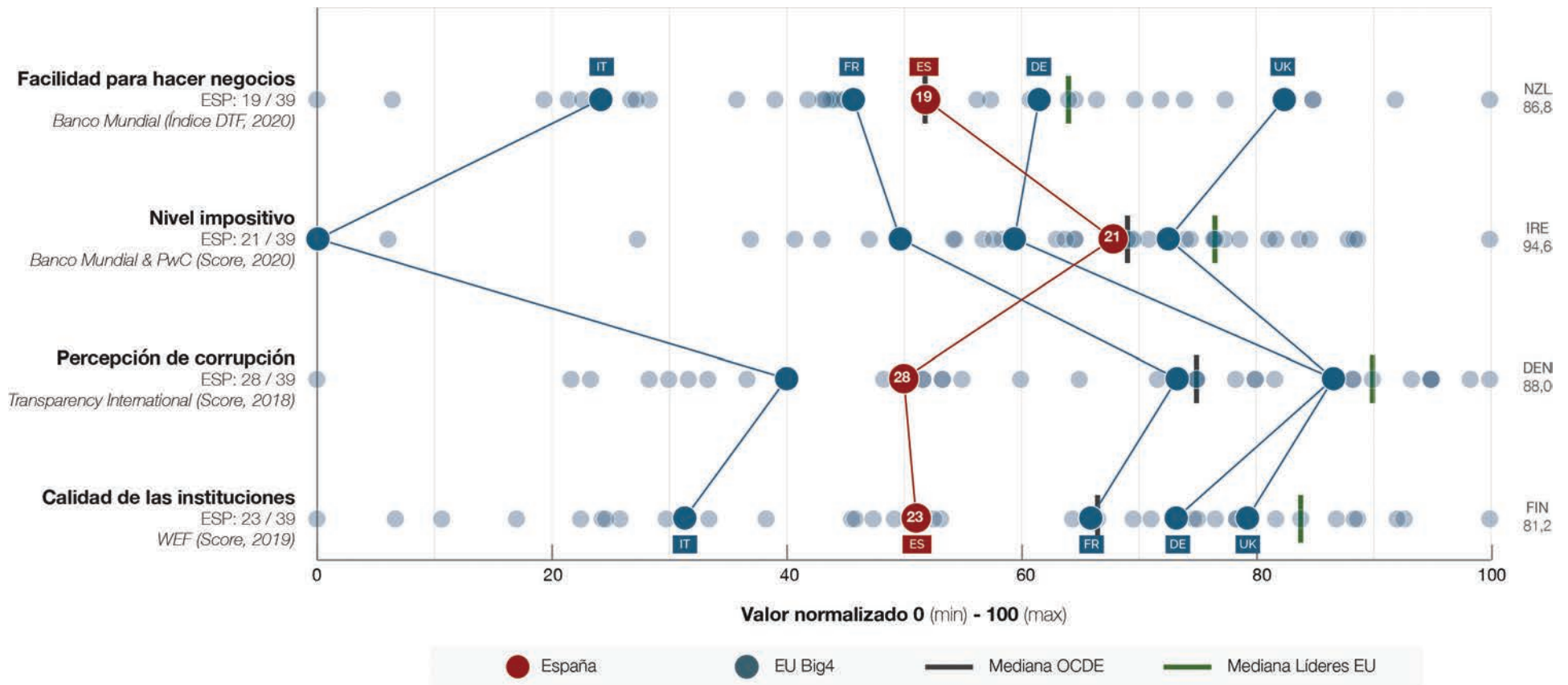
Del mismo modo, España se sitúa en un puesto intermedio en cuanto a los **niveles impositivos** (teniendo en cuenta no solo las tasas de impuestos y contribuciones totales, sino también los tiempos necesarios para cumplir con todos los trámites y el número total de pagos), según los datos del Banco Mundial y PwC. Pero también en cuanto a **calidad de sus**

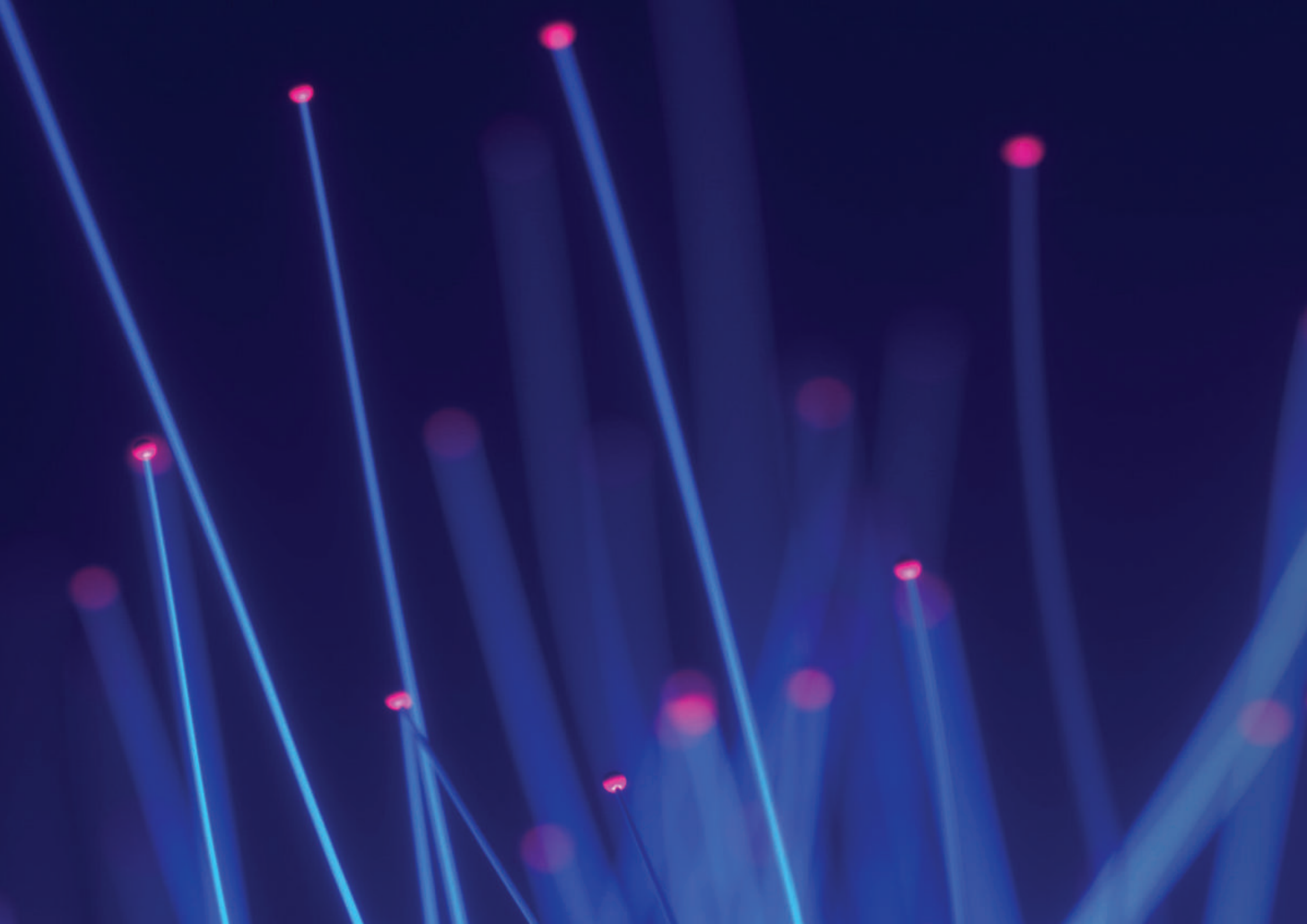
instituciones, según el marcador de referencia del Foro Económico Mundial. Todo esto en un contexto en el que la OCDE trata de establecer un marco más homogéneo de fiscalidad internacional, dentro de su iniciativa BEPS (*Base Erosion and Profit Shifting*), para tratar de evitar los desequilibrios que la digitalización de la economía pueda llegar a introducir en el sistema.

Más retrasada es su posición en la evaluación que realiza la organización Transparency International en base a los niveles percibidos de **corrupción pública**, en la que cae hasta el puesto 28 entre los países de la comparativa. Si bien es cierto que, en su última edición, más de dos tercios de los países puntúan por debajo de la barrera de los 50 puntos (situándose la media global en apenas 43), España, con una puntuación de 58, junto a Corea e Italia, ofrece resultados muy alejados de los países nórdicos europeos, Reino Unido o Alemania, por lo que la leve mejoría que ha experimentado en los últimos años resulta claramente insuficiente.

Figura 10. Comparativa del entorno institucional

España ocupa una posición intermedia entre los países analizados en cuanto a facilidad para hacer negocios, nivel impositivo y calidad de las instituciones, y una posición más rezagada en percepción de la corrupción





Entorno y mercado

1. Entorno institucional
- 2. Confianza: seguridad y privacidad**
3. Entorno de innovación
4. Mercado

4.2 Confianza: seguridad y privacidad

A medida que aumenta el volumen y complejidad de los dispositivos conectados (móviles, *Internet of Things*, etc.) y el uso de datos en el conjunto de las actividades económicas y sociales, se multiplican las posibilidades de desarrollar nuevos productos, servicios o procesos. Para que los consumidores se conviertan en usuarios de estos servicios, deben superar una barrera adicional invisible: la de creer que quienes le prestan el servicio son quienes dicen ser y que sus datos van a ser correctamente almacenados, protegidos y usados.

La gestión de la seguridad, privacidad y protección del consumidor ante los riesgos *online*, así como el nivel general de confianza de la población en los entornos digitales, se han convertido en aspectos claves de las políticas de gobiernos y empresas.

La **confianza** es esencial en un entorno de incertidumbre e interdependencia, y el entorno digital cumple las dos características. Hay distintas definiciones de confianza, pero, en el contexto de la economía digital, se puede definir como el 'acto de fe' que realizan los usuarios cuando realizan transacciones, interactúan o consumen *online*. Cuanto más sofisticados y evolucionados son los servicios recibidos, mayor es la necesidad de confianza que deben tener los consumidores y, por tanto, mayor la necesidad de construir mecanismos que la faciliten y aseguren. Los responsables de los entornos de confianza (empresas e instituciones) se enfrentan al desafío de lograr un equilibrio entre ofrecer los mayores niveles de privacidad, seguridad y trazabilidad y asegurar una experiencia limpia, sin fricciones.

La confianza es, en cualquier caso, enormemente subjetiva, y depende en gran medida de las preferencias, experiencias previas, actitudes de los consumidores, etc. Además, es compleja, ya que son muchos los agentes implicados (consumidores, empresas, instituciones) y numerosos los elementos que participan para facilitarla. Por citar algunos:

- **Aspectos relacionados con la experiencia del usuario:** la infraestructura sobre la cual se construyen los servicios (correcto funcionamiento de la red, velocidad de conexión, pago seguro, etc.) y el propio diseño del servicio (si es sencillo o complejo, si el consumidor puede acceder a toda la información relevante sobre la transacción cuando la necesita, etc.).
- **Garantías existentes en el entorno digital en cuanto a seguridad, privacidad y *accountability*** o existencia de vías de acción/responsabilidad en caso de que haya algún fallo en las otras dos.

Es en estos últimos elementos donde existen vías de acción para las instituciones y las empresas, por lo que el análisis de este subvector se centra en los elementos vinculados, por un lado, a la privacidad y *accountability* y, por otro, a la seguridad.

En la vertiente de la privacidad y *accountability* se incluye todo lo relativo al entorno legal para la protección de los datos, así como la existencia de vías de actuación en caso de vulneración de la misma. No se deben perder de vista los retos que, a nivel regulatorio y ético, presentan tecnologías como el *big data*, la inteligencia artificial (IA) o la tecnología *Blockchain*.

La seguridad se trata de manera independiente, aunque también formaría parte de la privacidad, debido a su importancia cada vez mayor. Los incidentes relacionados con la seguridad digital parecen haber aumentado no solo en número, sino también en frecuencia y en repercusión. Un ataque a la seguridad digital de una empresa afecta a su reputación, puede tener un impacto económico y podría incluso afectar a sus activos físicos. Para los individuos, la situación no es mejor: pueden sufrir daños económicos (robos o fraudes) pero, también daños intangibles en su reputación o intromisiones en su vida privada. Los llamados ciberataques pueden significar grandes pérdidas para la economía por un efecto contagio que se traslade entre los diferentes sectores, incluso sin verse directamente afectados.

Según la Unión Internacional de Telecomunicaciones (ITU), el grado de interconexión existente implica que todo puede quedar expuesto y comprometido ante un ciberataque, desde la infraestructura crítica nacional (transportes, electricidad, agua, etc.) hasta los derechos de cada individuo. Por tanto, los gobiernos deben desarrollar una estrategia nacional de ciberseguridad que sea capaz de incrementar los niveles de seguridad de las infraestructuras mientras favorece el crecimiento del sector tecnológico.

4.2.1. Seguridad

España sigue ocupando posiciones avanzadas en relación al resto de países de la comparativa, en los tres indicadores utilizados para analizar los niveles de seguridad en relación al resto de países de la comparativa, habiendo avanzado significativamente en el Índice Global de Ciberseguridad.

Por un lado, según el último **Global Cybersecurity Index** de la ITU, España asciende al séptimo puesto a nivel mundial de un total de 193 estados, mejorando 12 puestos con respecto al año anterior, en un ranking liderado por Reino Unido, Estados Unidos y Francia. La ITU destaca a España como un país especialmente activo en este ámbito. Dentro de la muestra de este análisis, nuestro país solo es superado por los países mencionados más arriba y Lituania y Estonia, ocupando la posición 6 de la muestra.



Un tercio de las compañías españolas disponen de una política formal de gestión de los riesgos relacionados con la privacidad

Como parte de sus indicadores sobre seguridad digital, la OCDE ofrece información adicional, en colaboración con Netcraft, sobre el porcentaje de **servidores seguros** por país. Según sus últimos datos disponibles, apenas un 5% de los servidores en España son seguros, lejos del 12% alcanzado en Corea o en el Reino Unido, pero esto la sitúa como la octava economía de la muestra, en la que la media no supera el 3,5%.

La OCDE también ofrece información sobre el porcentaje de **empresas que cuenta con políticas formales de seguridad TIC**, si bien los datos no son excesivamente actuales (en sus informes de 2019, la OCDE sigue utilizando datos de 2015). Según ellos, España se sitúa entre los principales países europeos de la muestra (8 de 23), superando a Reino Unido, Francia y Alemania. La OCDE ofrece también información desglosada por tamaño de empresa: en España, un 69,0% de las grandes empresas contaba con dichas políticas, frente a un 34,5% de las pymes.

4.2.2. Privacidad

Dentro de este subvector se han analizado los indicadores respecto a la experiencia y actitudes del consumidor en el entorno *online* (experiencia global, si están compartiendo información personal en su uso de Internet, si han experimentado algún tipo de incidente en relación a su privacidad), así como su valoración del entorno regulatorio, las vías de recurso y la implicación de las empresas, según el porcentaje de ellas que tienen implementada una política para la gestión de riesgos relacionados con la privacidad.

La Fletcher School, dentro de sus análisis sobre la evolución digital de los países, ofrece una medida del grado de fricción presente en los entornos digitales: la velocidad y facilidad de uso cuando se interactúa y se realizan **transacciones online**. Esta fricción sirve para medir la calidad de las experiencias digitales de los usuarios en cada país. En su última edición, España se sitúa en un puesto medio (10 de 25), con niveles similares a Reino Unido y Países Bajos, pero por delante de Alemania, Francia e Italia. Como complemento a sus medidas sobre la experiencia de los usuarios, ofrece también una medida del entorno de confianza digital, medido a través de tres vectores: **privacidad**,

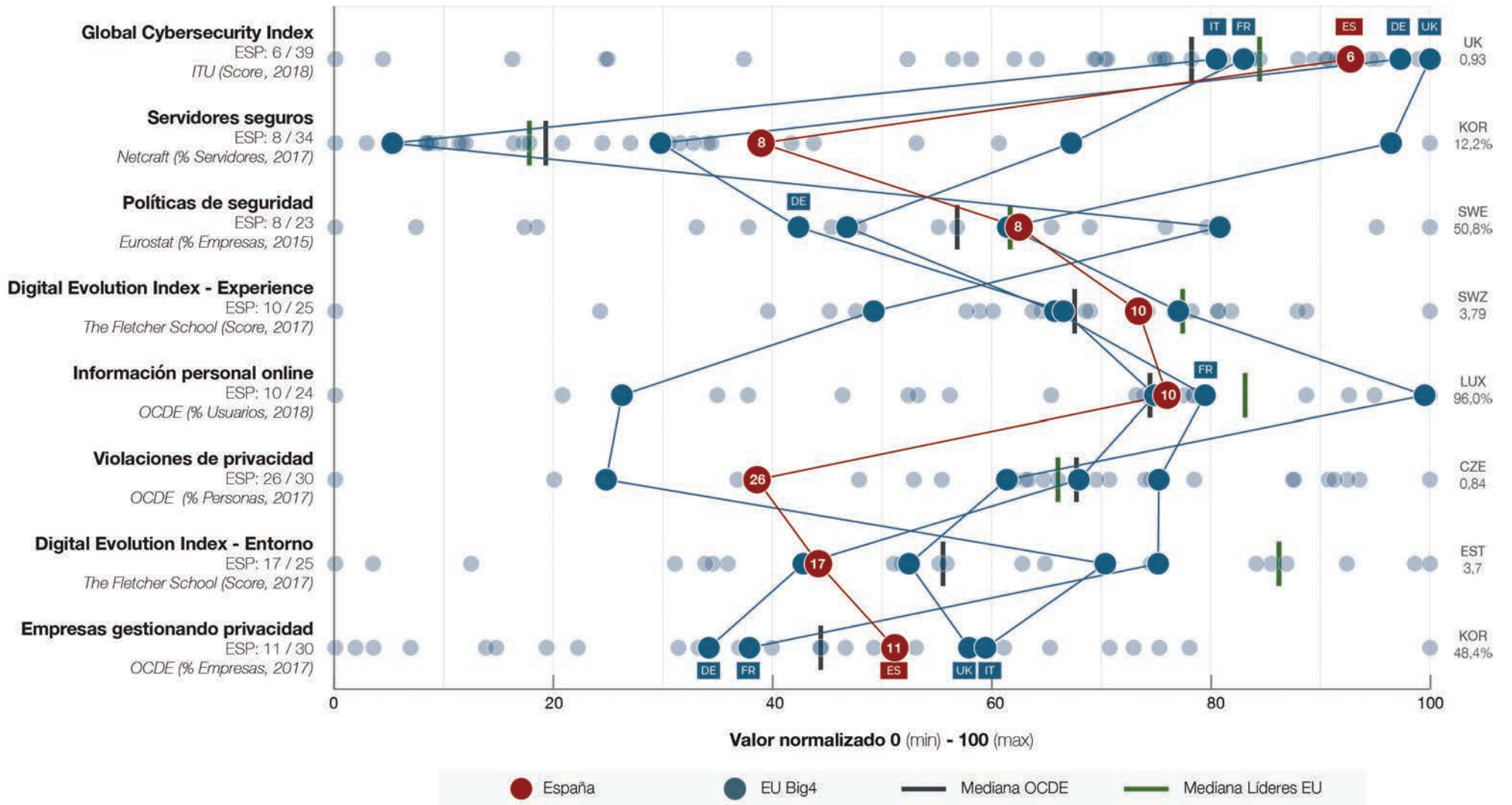
seguridad online y responsabilidad (*accountability*). España ocupa junto a Francia un puesto rezagado, el 17 de 25 dentro de los países de la muestra, en una clasificación liderada por Estonia, Países Bajos y Suiza.

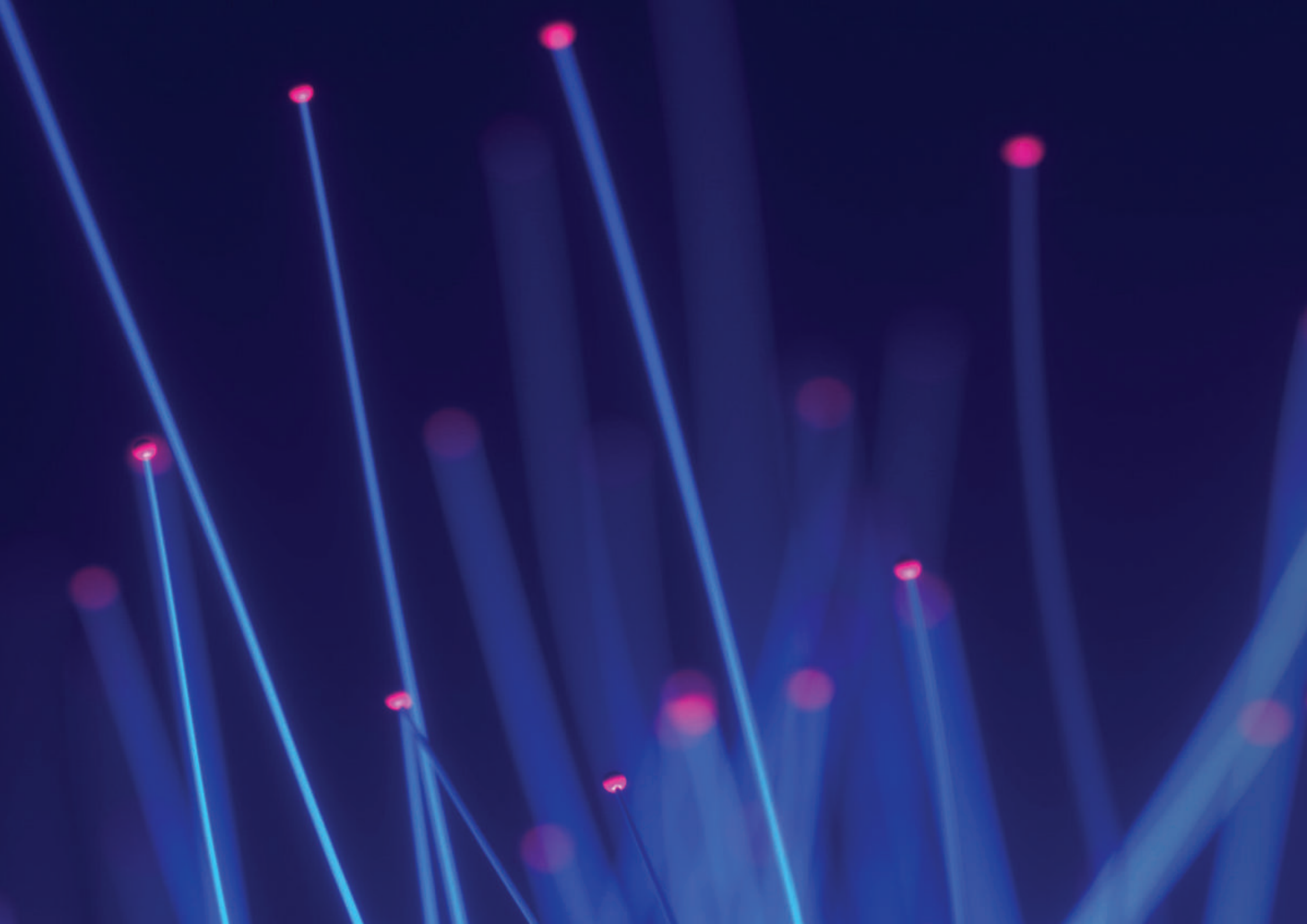
La OCDE también ofrece información sobre los **individuos que comparten información personal por Internet** según su edad y nivel educativo. En España, un 87% de la población con estudios terciarios (frente a un 58% de la población sin educación formal o superior) lo hace, dejándonos en el puesto 10 de 24 de los países de la muestra. Este porcentaje, que en España supera levemente la media europea, prácticamente alcanza ya el 100% en países como Luxemburgo o Reino Unido. La brecha de edad en este ámbito también es patente en España.

Otra variable interesante es el porcentaje de **usuarios de internet que han sufrido violaciones de su privacidad** por Internet. Aunque no se trata de un indicador excesivamente actualizado (en 2019, la OCDE sigue usando datos de 2015), sus datos reflejan que España ocupa el puesto 25 de los países analizados en la muestra (siendo el primer puesto el de aquel país que mejor protege a sus ciudadanos).

Por último, España ocupa la posición 11 de la muestra en cuanto al **porcentaje de empresas que disponen de una política formal de gestión de los riesgos relacionados con la privacidad**. En España, apenas un tercio de las compañías disponen de este tipo de medidas y, aunque esto nos sitúa por encima de la media de los países de la muestra, todavía nos encontramos lejos del 48% alcanzado en países como Corea. De nuevo, existe una gran diferencia en cuanto a la adopción de estas medidas según el tamaño de empresa (a mayor tamaño, mayor disponibilidad).

Figura 11. Comparativa de seguridad y privacidad





Entorno y mercado

1. Entorno institucional
2. Confianza: seguridad y privacidad
- 3. Entorno de innovación**
4. Mercado

4.3 Entorno de innovación

Parece haber un claro consenso internacional en torno a la idea de que el crecimiento económico a largo plazo dependerá en gran medida de la innovación tecnológica, pero ese crecimiento y esa innovación no pueden desvincularse de la sostenibilidad del estado de bienestar. Es uno de los grandes retos a los que se enfrenta Europa, en un entorno global en el que las acciones de las otras grandes potencias introducen muchos elementos de fricción. La tecnología es disruptiva, y los países y sus gobiernos necesitan invertir en maximizar las disrupciones positivas y gestionar las negativas.

La inversión en investigación, desarrollo e innovación y los resultados que dicha inversión produce son motor de crecimiento económico y factores clave para la mejora de la competitividad y la productividad de las empresas, la generación de empleo y la creación de valor económico y social. Por su carácter transversal, estos avances en el sector TIC son, si cabe, más relevantes, ya que pueden tener un efecto catalizador sobre el resto de los sectores e industrias y pueden ser, además, un factor clave para atraer proyectos y talento internacional.

Emergen así con fuerza a nivel global los clústeres y aglomeraciones de innovación. Las actividades económicas, basadas crecientemente en intangibles, se concentran alrededor de núcleos, infraestructuras de investigación y empresas concretas, ejerciendo estas de imán para más innovación y más talento. Lo mismo sucede con los datos, que tienden a concentrarse. Las eficiencias de escala, la facilidad de exportar los intangibles y la dificultad de conseguir el bien más escaso —el talento— parecen favorecer esta concentración.

La capacidad de innovación es particularmente relevante a medida que los países se aproximan a las fronteras de conocimiento, así como en fases de profunda transformación y creciente competencia internacional como la actual, ya que el valor derivado únicamente de integrar o adaptar innovaciones externas tiende a disminuir o desaparecer. Así, en el contexto actual, la única manera de mantener ventajas competitivas y ascender en las cadenas de valor globales recae en la capacidad de diseñar y desarrollar productos y procesos innovadores, siendo condición necesaria para ello contar con un entorno propicio, con una fuerte involucración tanto del sector público como privado. A efectos prácticos, esto implica alcanzar niveles de inversión adecuados en I+D, conseguir presencia en el contexto local de instituciones de investigación y científicas de alta calidad y reputación, disponer de mecanismos adecuados de

colaboración y transferencia tecnológica o contar con una legislación adecuada en el ámbito de propiedad intelectual, entre otros.

En el ámbito digital, cobra especial importancia el nivel de apoyo existente para la puesta en marcha y crecimiento de nuevas iniciativas emprendedoras, tanto desde la perspectiva del entorno (vista en capítulos anteriores) y de la actitud social hacia el emprendimiento, como desde la óptica de la disponibilidad de financiación adecuada para acompañarlas en sus distintas fases de desarrollo y crecimiento. Por la complejidad y nivel de riesgo asumido en el ámbito, esta última constituye un muy buen indicador indirecto del grado de madurez y sofisticación de los mercados financieros.

Si bien es cierto que solo una pequeña fracción de todas las empresas de un determinado ecosistema reciben financiación de capital riesgo, el impacto de ese pequeño grupo de empresas en la innovación, la creación de empleo y el crecimiento es muy notable. Por ejemplo, en Estados Unidos, un 42% de las empresas cotizadas en bolsa y fundadas entre 1974 y 2013 han recibido apoyo del capital riesgo y son responsables del 85% del gasto en I+D⁶.

6 Gornall, W. y I. Strebulaev, 2015

4.3.1. Entorno de innovación

España es un país con infraestructuras adecuadas para el desarrollo de innovaciones tecnológicas, pero en el que las políticas de innovación no parecen haber gozado de una apuesta prioritaria ni estable.

España ocupa un discreto puesto dentro de las economías analizadas (24 de 39) en el **Índice Global de Innovación** de WIPO/INSEAD, uno de los grandes informes de referencia en el análisis de la innovación. En su duodécima edición (2019), España desciende una posición a nivel global, con puntuaciones similares a las de Italia, ocupando un lugar intermedio entre las economías de mayores niveles de ingresos. De las diez economías más innovadoras del mundo, 7 son europeas, a pesar del creciente empuje de las economías asiáticas.

El **gasto total en I+D relativo al PIB** es una de las conocidas debilidades de España. Si se atiende a los datos que ofrecen las series del Banco Mundial al respecto, con un 1,2% del PIB en 2017, ocupa un rezagado puesto 27 entre los 39 países de la muestra, a considerable distancia de los porcentajes de gasto que se registran en los estados más innovadores (por encima del 4% anual) y muy lejos de los objetivos planteados para España en 2020.

Aunque las cifras han mejorado en 2018 (un incremento en valores absolutos del 6,3%, hasta los 14.946 millones de euros de inversión, el 1,24% del PIB), España sigue con niveles de inversión frente al PIB iguales a los de 2007. Es más, junto a Bulgaria, Croacia, Eslovenia y Hungría, es uno de los 5 países europeos que todavía no ha recuperado los niveles de inversión pública previos a la crisis. El déficit tecnológico del país (la inversión que debería realizar para alcanzar los objetivos europeos) es más del doble de la inversión actual.

Esta lectura se mantiene al analizar **el gasto privado en I+D, propiedad intelectual y equipamiento en el sector TIC relativo al PIB** (3,7%, puesto 23 de 34), frente a una media de la OCDE del 4,7%. Países como Irlanda alcanzan prácticamente el 11%.

Por otro lado, durante años, las **patentes** han sido una de las medidas estándar para la innovación, aunque no ha de ser la única variable a considerar. España es un país de ciencia —décima potencia científica mundial—, pero las métricas tradicionales tienen cierto sesgo hacia la innovación tecnológica, hacia la producción, y España, como país de servicios, no ve reflejado todo su valor en ellas. Además, es relevante considerar que el número de patentes registradas en sectores como las TIC ha descendido en

los últimos años, tanto por la mayor velocidad de los ciclos de vida de los productos como por el mayor secretismo de algunas empresas.



El gasto en I+D relativo al PIB de España sigue alejado del que registran los estados más innovadores

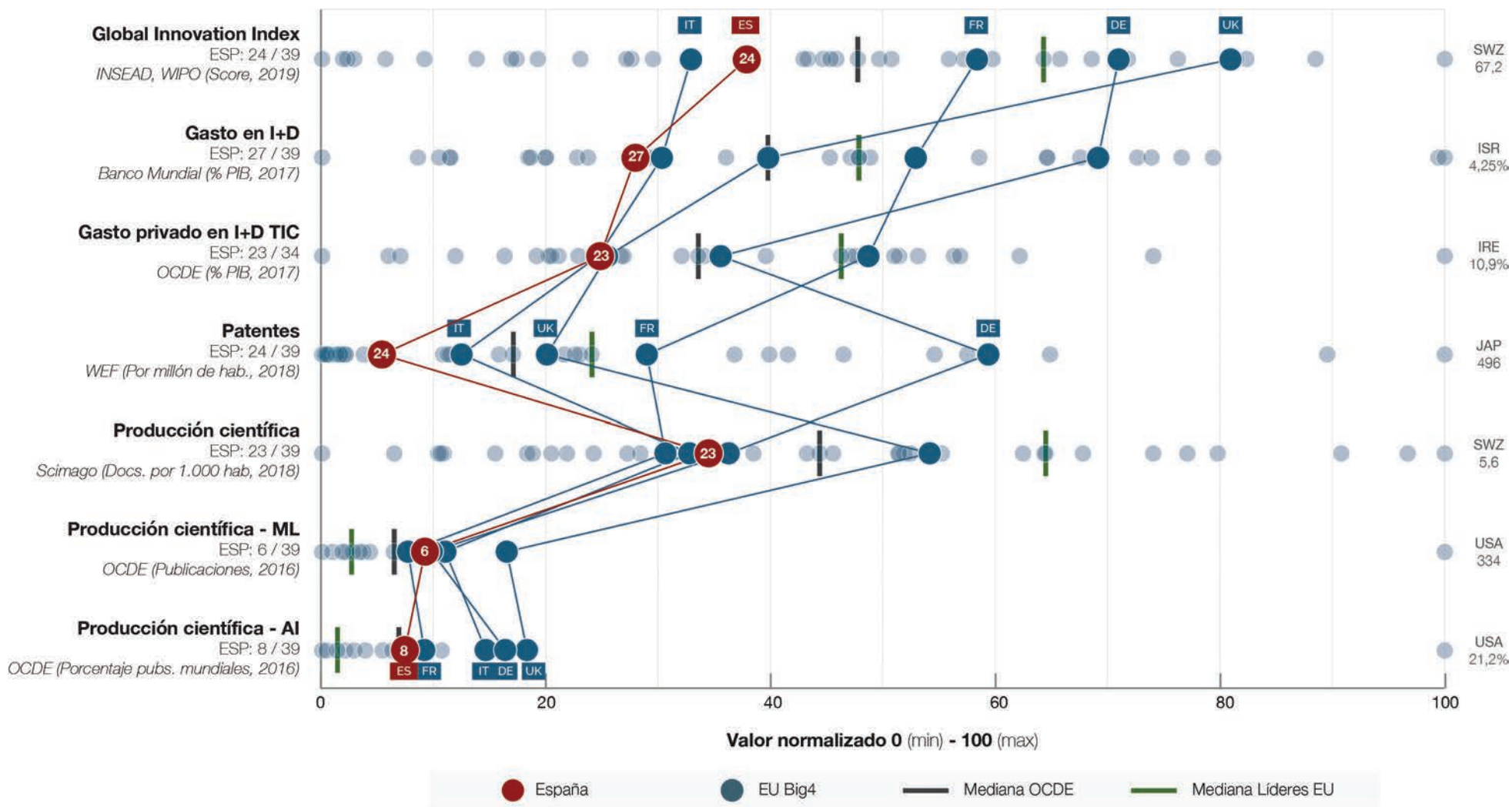
En cualquier caso, España, continuando con una mala tradición en el ámbito de las patentes, ocupa un lugar rezagado (24 de 39) de las economías analizadas en cuanto a **número de patentes registradas por cada millón de habitantes**, según los datos de la World Intellectual Property Organization (WIPO). Nuestro país se sitúa lejos de la media de las grandes economías europeas y los líderes digitales, en una clasificación que tiene a la cabeza, con mucha holgura, a Japón y Corea, y a Alemania y Suiza a nivel europeo. A nivel global, Asia fue ya responsable de más de dos tercios de todas las patentes, marcas y aplicaciones de diseños industriales en 2018, con India y, especialmente, China registrando incrementos muy significativos.

La situación mejora si se atiende a **publicaciones científicas** e impacto de las mismas. Atendiendo a los datos absolutos de publicaciones de *Scimago Journal & Country Rank*, España ocupa en 2018 una destacada novena posición entre las economías analizadas, con 96.517 documentos científicos publicados (con casi el 90% de ellos citables, lo que da una buena medida de su calidad). Supera claramente la media de la OCDE, aunque por detrás de los grandes países europeos y de Estados Unidos, líder indiscutible a nivel mundial. No obstante, si se normalizan los datos por población, España retrocede hasta el puesto 23, con 2,1 publicaciones por cada 1.000 habitantes, al nivel de Alemania, Estados Unidos, Francia o Italia.

Resulta interesante bajar de nivel y analizar la actividad de los distintos países en nuevas disciplinas, como el **machine learning** o la **inteligencia artificial**. Al contabilizar las publicaciones más relevantes relativas al *machine learning* (aquellas dentro del 10% más citado), España se sitúa entre los 10 principales países (noveno a nivel global, sexto en la muestra), por delante de Francia, Japón o Corea, en un ranking liderado por Estados Unidos y Reino Unido. Del mismo modo, al analizar la representatividad de cada país en cuanto a las publicaciones más relevantes relativas a la inteligencia artificial, España, con un 2,2% del total de publicaciones, ocupa la décima posición mundial, octava en la muestra a pesar de haber perdido cierta representatividad desde 2006 (2,5%). En contra de la impresión general, Europa en conjunto todavía lidera la clasificación, siendo los países de la UE28 responsables del 25,1% de las publicaciones a nivel mundial, frente a un 21,2% de Estados Unidos o el 20,4% de China. El problema de nuevo aquí es que Europa produce más ciencia, pero de menor impacto.

Figura 12. Comparativa indicadores de Innovación

España cuenta con infraestructuras adecuadas para la innovación, pero ocupa un discreto lugar en los indicadores asociados a la misma, con un preocupante nivel y tendencia de gasto en I+D, a pesar de ser una de las principales potencias en producción científica.



4.3.2. Financiación y emprendimiento

España sigue progresando a buen ritmo en el ámbito de la **financiación de capital riesgo**. Las últimas cifras disponibles indican que España ocupa la octava posición entre los países de la muestra en cuanto a volumen absoluto de inversión en capital riesgo en 2018. Este último año se han invertido, según Dealroom, 1.400 millones de euros en esta modalidad en nuestro país, superando claramente la mediana de la OCDE y también a Italia (489). Mientras, continúa ampliándose la brecha con Francia (3.600), Alemania (4.600) y, sobre todo, Reino Unido (8.300). Desde un punto de vista acumulado, España es el quinto país europeo en capital invertido en Europa entre 2015 y 2019, por detrás de Reino Unido, Alemania, Francia y Suecia. No obstante, y a pesar de la positiva progresión en los últimos años, en términos normalizados frente a la población o en relación al PIB, España todavía se encuentra lejos de los principales países en este ámbito. Los datos de la OCDE en su base de datos de *Entrepreneurship Financing Database* (EFD) la sitúan ya en duodécimo lugar a nivel

mundial, aunque muy lejos de las ratios que se alcanzan en Estados Unidos, Israel o incluso Canadá.

Esta positiva evolución parece haber contribuido a que indicadores como el del Foro Económico Mundial, basados eminentemente en encuestas y que tradicionalmente tendían a penalizar a España, ofrezcan ahora una visión más positiva. Así, en su última edición, España figura en la posición 29 de 141 países (15 dentro de los 39 países de la muestra) en cuanto a **disponibilidad de capital riesgo**, en una clasificación liderada por Estados Unidos, Israel y Finlandia.

A pesar de la época dorada que está atravesando Europa, en la que se han combinado talento, ambición y disponibilidad de capital, el gran reto es el de conseguir incrementar y mantener los flujos de capital hacia los grandes proyectos en fases de crecimiento acelerado y escalado y producir más —y de mayor tamaño— salidas a bolsa de sus empresas tecnológicas. Aunque

ya se identifican al menos 174 empresas europeas tecnológicas con valoraciones superiores a los mil millones de dólares americanos, apenas dos de ellas se han generado en España.

El número de **startups** sería otra forma de intentar comparar ecosistemas de financiación y emprendimiento, pero la ausencia de una definición y métrica homogénea en el ámbito dificulta el poder realizar comparativas internacionales justas. Una métrica más establecida, ligada a las anteriores, es el **número de rondas de financiación de capital riesgo**. Aunque esta medida adolece de un mercado *reporting lag* que obliga a interpretar los datos con cautela (las operaciones, en especial las más pequeñas, pueden tardar más de un año en registrarse en las estadísticas, por lo que los datos de los últimos dos años están muy expuestos a variaciones en revisiones futuras), España se sitúa ya como el quinto país en Europa en número de operaciones en 2019, según Dealroom y Atomico, con



**En evaluación
de su cultura
emprendedora,
nuestro país se sitúa
al nivel de Rumanía,
Polonia o Italia**

277 operaciones, apenas dos operaciones menos que Suecia, el país que lo precede. Lideran la clasificación en Europa Reino Unido (1.303), Francia (589) y Alemania (556), con nueve países superando ya las 100 operaciones al año.

Las **inversiones en activos del sector TIC** desde el comienzo de la crisis han sido más resilientes que las inversiones totales y, como resultado, representan en la actualidad un porcentaje del PIB más elevado que en 2007. España ocupa una posición intermedia (17 de 32), por encima de Italia o Alemania, pero a distancia de las cifras de inversión relativa alcanzadas en Suecia, Países Bajos o Francia. También se encuentra levemente por debajo de la media de la OCDE.

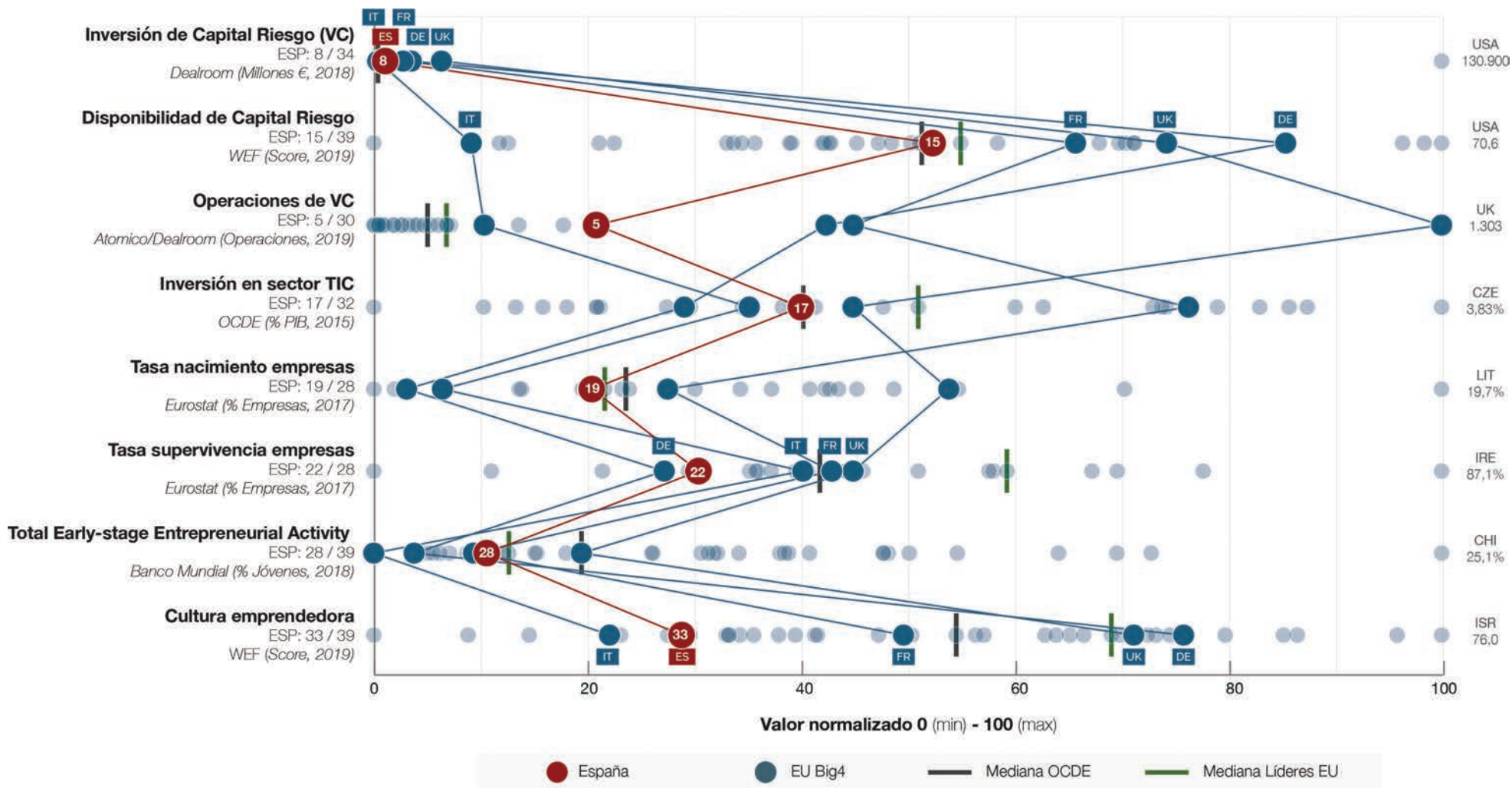
El país también ocupa una posición algo retrasada en cuanto a las **tasas de nacimiento y supervivencia de empresas** (posiciones 19 y 22 de un total de 28 países), siendo probablemente necesario poner el foco más en

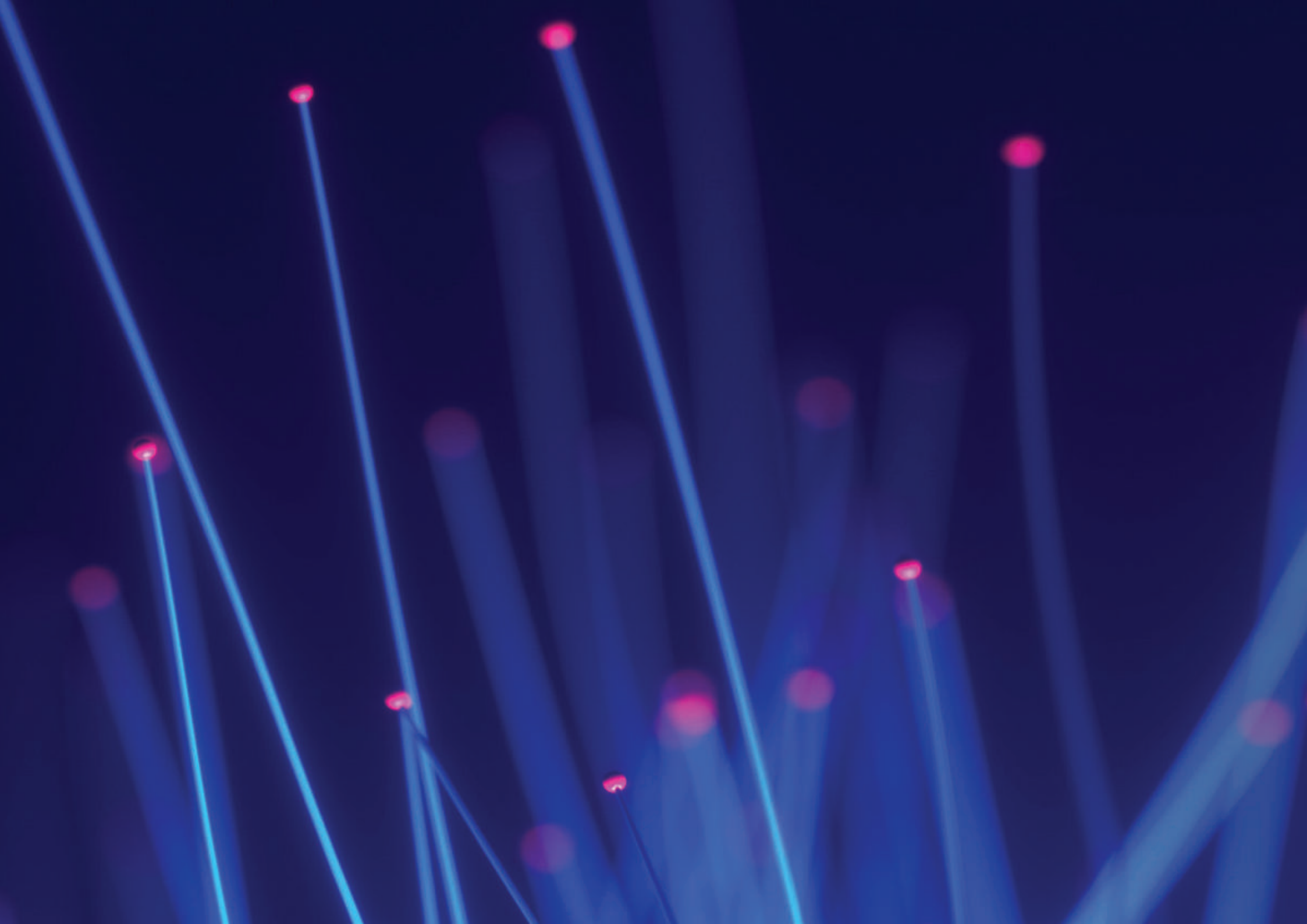
el tamaño de dichas empresas al nacer y tras 3/5 años (existen más dificultades para el escalado que en la propia generación de empresas).

Por su parte, el indicador TEA del GEM (**Total Early-Stage Entrepreneurial Activity**) parece penalizar a las grandes economías, ocupando España una posición rezagada en la muestra (28 de 39) junto con el resto de grandes economías europeas, Corea y Japón. Estos resultados están muy en línea con los del Foro Económico Mundial en su informe de referencia de competitividad, en el que la evaluación del indicador *Cultura emprendedora* sitúa a España en el puesto 85 de 141 a nivel global, 33 de 39 dentro de la muestra. Nuestro país se sitúa así al nivel de Rumanía, Polonia o Italia, en una clasificación liderada por Israel, Estados Unidos, Suecia y los Países Bajos.

Figura 13. Comparativa indicadores de Financiación y Emprendimiento

A pesar de su baja posición en algunos de los indicadores en el ámbito, España sigue progresando a buen ritmo en materia de financiación de capital riesgo y emprendimiento.





Entorno y mercado

1. Entorno institucional
2. Confianza: seguridad y privacidad
3. Entorno de innovación
- 4. Mercado**

4.4 Mercado

La búsqueda de mercado es una de las razones económicas básicas de la inversión en el exterior. Desde esta óptica, el atractivo de un país dependerá, de forma general, de su tamaño, de su tasa de crecimiento y de la competitividad general de las empresas que operan en él, especialmente en relación con los mercados competidores adyacentes.

Este atractivo puede venir determinado tanto por el tamaño del mercado local y la ausencia de barreras para acceder a él, como por el potencial acceso a los mercados de otros países (por su proximidad geográfica, sus vínculos históricos y culturales, la existencia de acuerdos entre ellos, etc.) y el desarrollo de infraestructuras, físicas y digitales. En la era de la globalización, es cada vez más necesario evaluar esos mercados internacionales frente a los locales, ya que las exportaciones y las Cadenas Globales de Valor pueden determinar significativamente el tamaño real de los mercados, especialmente en los países de menor dimensión.

El tamaño del mercado, además, afecta de forma directa a la productividad, permitiendo a sus empresas aprovechar economías de escala. Un mercado local competitivo también anima a las empresas a adoptar tecnologías digitales para acceder a nuevos mercados, incrementar su productividad y alcanzar una mayor escala.

El comercio electrónico es un rasgo prominente de la economía digital, aunque todavía sigue siendo complejo poder contar con estadísticas comparables fiables, por la falta de información oficial detallada en algunos países y la ausencia de armonización en las definiciones y la metodología de recopilación de los datos, especialmente fuera de Europa; también por la dificultad para medir el impacto indirecto de la tecnología y de la red en las decisiones de compra. En general, se suele atender tanto al tamaño del mercado *online*, como al comportamiento del consumidor, el potencial de crecimiento y la calidad de las infraestructuras.

Más relacionados con el contenido, existen dos factores indirectos a considerar. Por un lado, los ecosistemas digitales que producen contenido adaptado a las necesidades e intereses locales son clave para elevar el nivel de alfabetización digital y atraer a usuarios locales. Por otro, un factor a menudo relegado a un segundo plano como el idioma puede tener un alto valor como activo económico (instituciones como el Instituto Cervantes, por ejemplo, otorgan a la lengua al menos tres funciones económicas: la lengua como mercado en sí misma, como soporte a la comunicación y la creación y como instrumento para el comercio).

4.4.1. Mercado

Con un PIB superior a los 1,86 billones de dólares en 2018, España es de nuevo la décima economía de la OCDE y la quinta europea, si bien en términos normalizados por población, con cerca de 40.000 dólares per cápita, desciende hasta el puesto 23 dentro de la OCDE y el 16 en Europa. Nuestro país queda así lejos de los registros que presentan las pequeñas economías europeas más avanzadas, pero acorta la distancia con las grandes economías europeas.

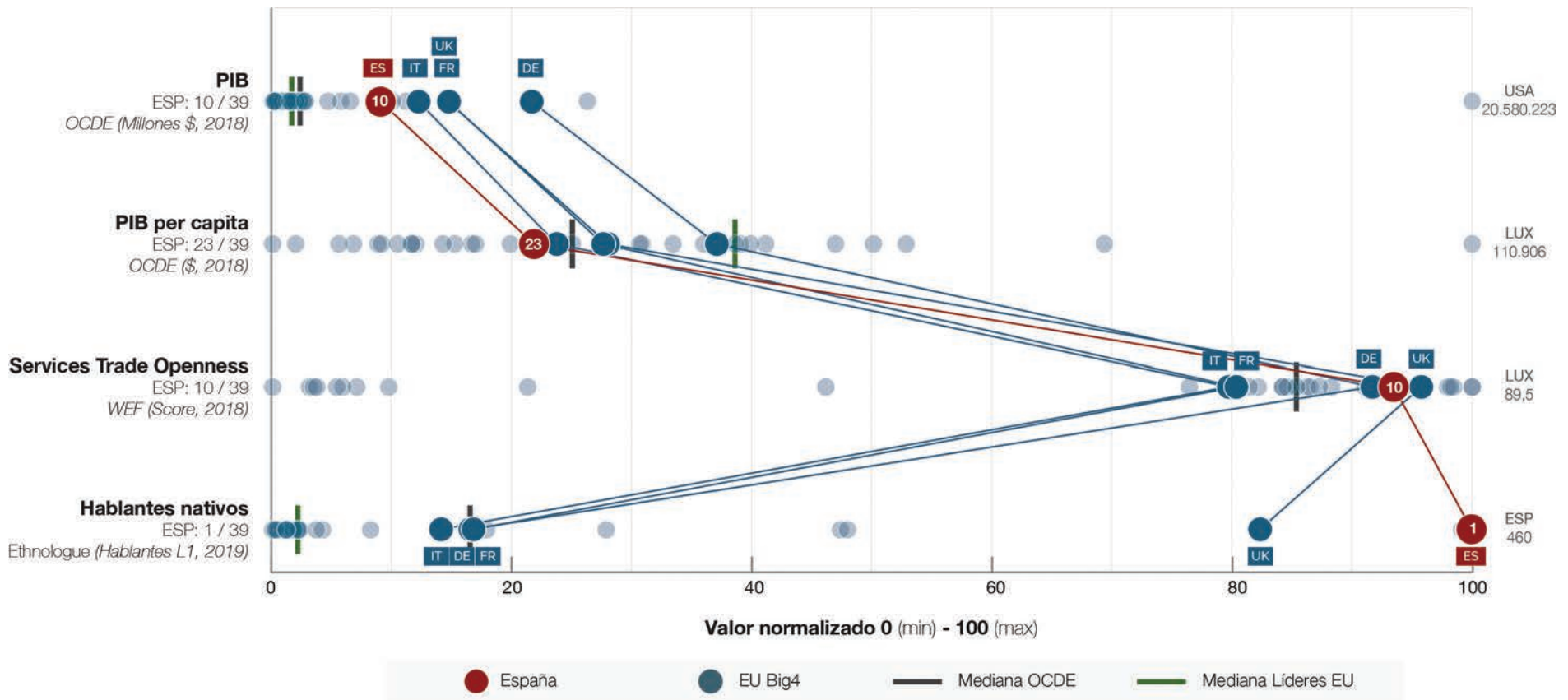
Si se atiende a la **capacidad de acceder a otros mercados** y al nivel de apertura, medido a través de indicadores como el *Services Trade Openness* del Foro Económico Mundial, España ocupa el puesto 20 a nivel global, siendo uno de los países más abiertos de la muestra analizada (9), superado únicamente por Reino Unido entre los grandes países europeos. Es necesario aclarar que el *Services Trade Openness* evalúa la apertura global del sector servicios de un determinado país, prestando especial atención a sectores como los servicios financieros, las telecomunicaciones, la distribución *retail*, el transporte y los servicios profesionales, y a tres modos de oferta (transfronteriza de servicios, de servicios a través de la presencia comercial o IED y la presencia temporal de personas).

Además, la **evolución de las exportaciones españolas sobre el PIB** ha sido muy relevante en los últimos años, superando en la actualidad a grandes economías europeas como Reino Unido, Francia o Italia. España es hoy el 11º exportador de servicios comerciales a nivel mundial.

Con respecto al idioma, este constituye un factor fundamental relacionado con el tamaño y el acceso a mercados, especialmente en el ámbito digital. Fuentes como *Ethnologue* ofrecen información tanto de hablantes nativos de primer nivel (*L1 speakers*) como de hablantes de segundo nivel (L2). El español es el idioma con más hablantes nativos (460 millones) entre las lenguas oficiales de los países analizados en la muestra, solo por detrás del chino mandarín a nivel global. Si se incluyesen los hablantes de español como segunda lengua, la cifra alcanzaría los 534 millones, de los cuales más de 300 millones son internautas.

Figura 14. Comparativa Mercado

España es la quinta economía de Europa y la décima de la OCDE, con una creciente capacidad exportadora y apertura hacia los mercados exteriores.





**Un mercado local
competitivo anima a
las empresas a adoptar
tecnologías digitales
para incrementar su
productividad y escalar**

4.4.2. Mercado Digital

La contribución de las industrias de información al valor añadido industrial total ha permanecido relativamente estable en la última década. Aunque sí se aprecian cambios en su composición, ganando relevancia las Tecnologías de la Información y otros servicios en detrimento de la fabricación TIC y los servicios de telecomunicaciones, España ocupa una posición rezagada en cuanto a **valor añadido del sector TIC** sobre el valor añadido total. En el último año del que hay datos comparables disponibles (2016), España ocupa, con un 4,2%, las últimas posiciones dentro de los países de la muestra (30 de 36), lejos de los registros de Israel —que lidera a nivel mundial, con un 14,4%—, Irlanda (11,5%) o Corea (10,3%).

Mejora notablemente su posición relativa en cuanto a la **demanda e inversión en productos y servicios TIC**, así como de contenidos y medios. En el conjunto de la OCDE, la media asciende a alrededor del 15% de la inversión total no residencial (*Gross Fixed Capital Formation*, GFCF), mostrando un leve descenso frente a los niveles de 2008. Por áreas, en la mayoría de

los países, a nivel industria, la inversión se centra especialmente en equipamiento TIC, mientras que en el resto de la economía *software* y bases de datos representan la mayor proporción. España ocupa una posición intermedia a este respecto, con un 14,3% de la inversión, lejos del 24% de Países Bajos o Nueva Zelanda, únicamente por delante del Reino Unido de entre los grandes países de la UE.

Más avanzada es la situación de España en cuanto a **exportaciones de servicios TIC** (posición 9 de 36 estados dentro de la muestra), con un 2,37% de las exportaciones totales a nivel mundial. Aun así, pierde cierta presencia desde el 3% de 2012 y está todavía a buena distancia de las principales economías europeas (salvo Italia, 1,9%) y de Irlanda (14,4%) o los Países Bajos (7,6%).

En lo que respecta al **comercio electrónico**, tanto OCDE como Comisión Europea y fuentes privadas ofrecen distintas perspectivas de interés. España presenta ya unos niveles de comercio electrónico sobre PIB apreciables, con un 2,69% del PIB. Se sitúa

en la posición 11 de los 28 países europeos de la muestra, avanzando tres posiciones con respecto al año precedente, tras Reino Unido (líder indiscutible en este indicador, con un 7,9%), Dinamarca (6,4%) y Francia (4,3%), pero superando a Italia (2,0%) y Alemania (1,7%). En términos absolutos, España es ya el cuarto mercado europeo de comercio electrónico.

En relación a los **contenidos digitales**, incluyendo en ellos el consumo de noticias, música, vídeos, juegos, IPTV y vídeo bajo demanda, la Comisión Europea sitúa a España en 2019 en la octava posición en Europa, con una puntuación de 47,8, más de 8 puntos por encima de la media de las mayores economías de la UE (39,3), aunque a mucha distancia del país que lidera este indicador (Suecia, 64,2).

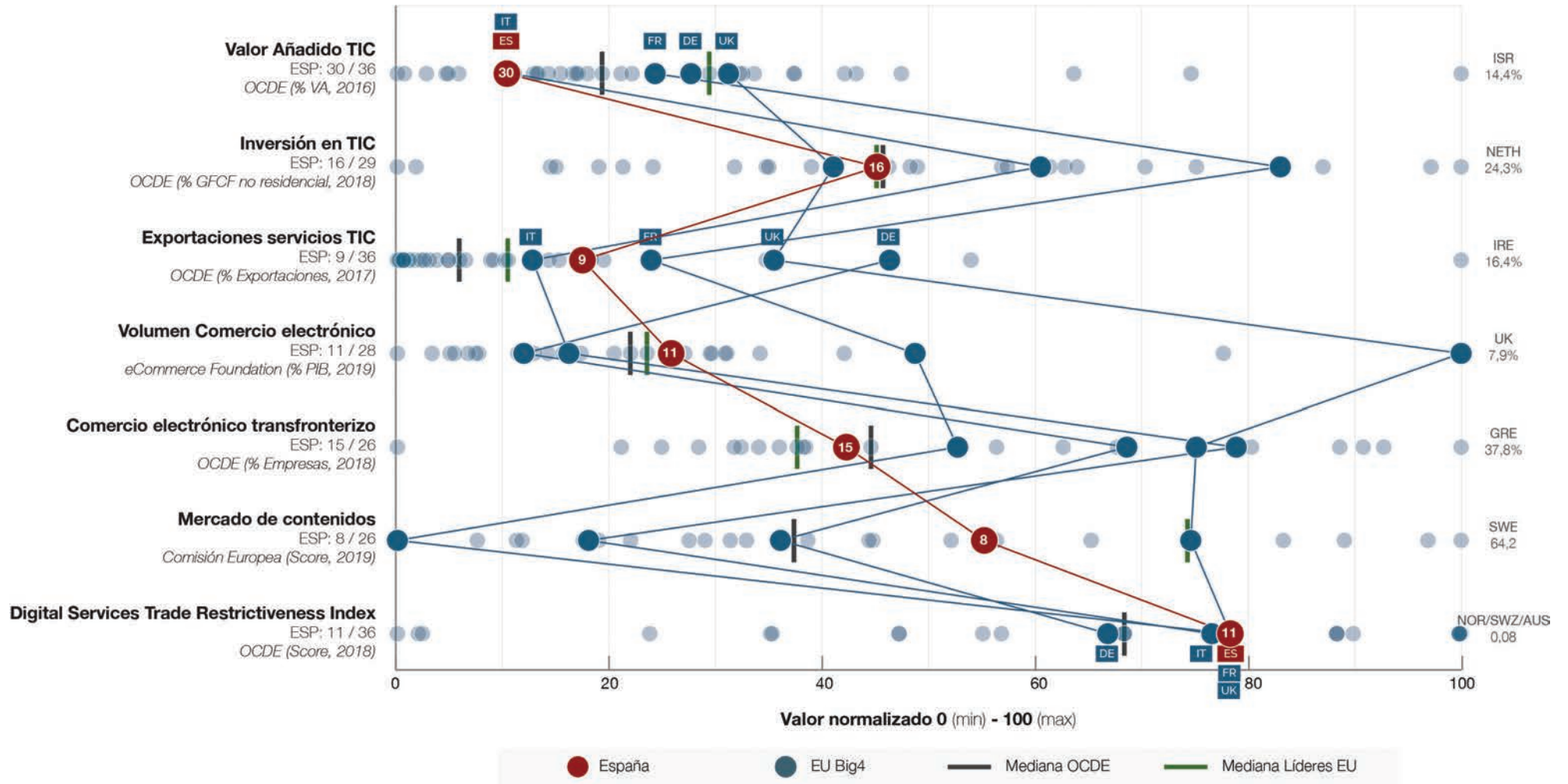
España alcanza estos datos a pesar de que **el porcentaje de empresas que se han involucrado en ventas online transfronterizas** es todavía

relativamente bajo (19,3%), por debajo de la media de la UE28 (24,5%), con un incremento limitado desde 2010. En la actualidad, todos los grandes países de la UE superan a España, que se sitúa en un retrasado 15 puesto de la muestra.

En el sentido contrario, España es un país que presenta un nivel de **proteccionismo** moderado, ocupando el puesto 13 de los 36 países de la muestra analizados por la OCDE en su *Digital Services Trade Restrictiveness Index*. Este índice identifica, cataloga y cuantifica las barreras transfronterizas que afectan a los servicios intercambiados de forma digital en más de 40 países. Reformas a favor de la competitividad en el sector de las telecomunicaciones están asociadas con una reducción substancial en los costes de las empresas de servicios en la economía global.

Figura 15. Comparativa Mercado Digital

España constituye el cuarto mayor mercado de comercio electrónico y uno de los mayores mercados de contenidos en Europa



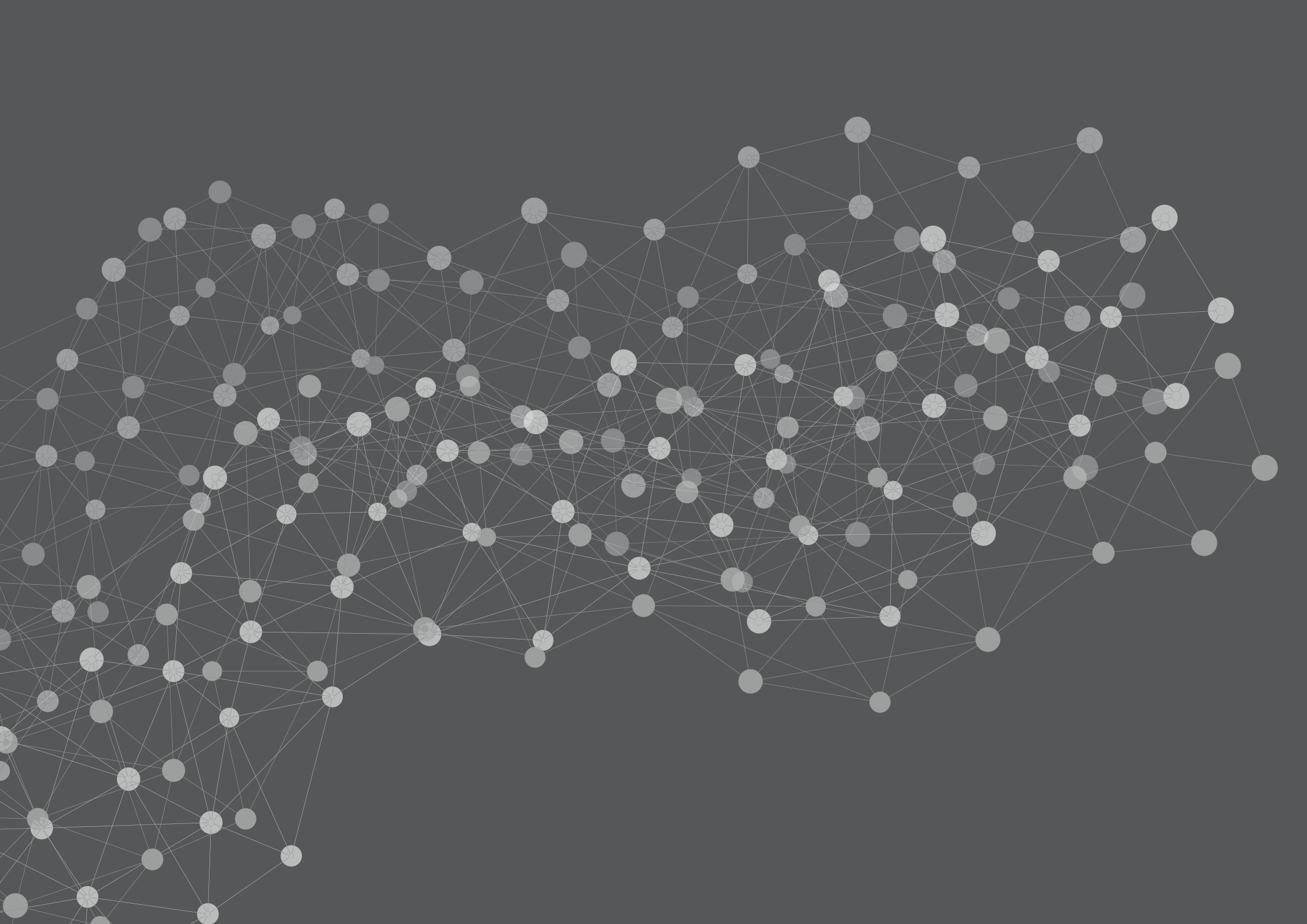


**España avanza posiciones
en comercio electrónico:
es ya el cuarto mercado europeo**



Capacidades y talento

1. Capacitación y formación básica
2. Talento y empleo
3. *Technology readiness* de las empresas



5

Capacidades y talento

La tercera dimensión de análisis del estudio se ha centrado en cómo de preparadas están la población y el tejido empresarial local para aprovechar el potencial de la digitalización, es decir, en cómo de sólidos son los cimientos con los que cuenta cada país en el ámbito.

Desde la óptica del análisis, se ha estructurado la evaluación en base a las siguientes áreas:

- 1** La **capacitación y formación básica**, parte de los cimientos sobre los que se construye la economía digital. Aquí se analizan tanto las habilidades actuales de los ciudadanos en el empleo básico de la tecnología como la capacidad del sistema educativo para preparar a los ciudadanos y profesionales del futuro.
- 2** La **fuerza laboral especializada** en el sector digital disponible y apta para las nuevas demandas del mercado. En este apartado se analiza el talento desde una doble vertiente: la capacidad de cada país de producir o atraer profesionales especializados en el sector tecnológico, el stock de profesionales existente en la actualidad en el mercado y la capacidad de localizar capital humano especializado.
- 3** La situación de las empresas en relación a sus **niveles de digitalización**, uso de tecnología y capacidad para captar talento especializado para un máximo aprovechamiento de la misma. Para ello, se analiza el nivel de adopción e impacto de la tecnología en las empresas.



Capacidades y talento

1. **Capacitación y formación básica**
2. Talento y empleo
3. *Technology readiness* de las empresas

5.1 Capacitación y formación básica

Una sociedad digital que funcione adecuadamente necesita que sus ciudadanos adquieran ciertas capacidades y conocimientos que les habiliten como individuos, consumidores y potenciales empleados. La detección temprana de dichas necesidades y la elaboración de planes educativos y de formación concretos para abordarlas están marcando fuertes diferencias entre unos países y otros.

En un mundo en el que las tecnologías digitales están en el centro de las vidas personales y profesionales, la **alfabetización digital** –al igual que la lectura y la escritura, o las competencias sociales y emocionales– es una habilidad fundacional. Aquellos ciudadanos sin una capacidad adecuada para navegar por el entorno digital tendrán serias dificultades para participar de forma plena en la vida social, económica y cultural. A medida que la globalización y el avance tecnológico continúan modificando las necesidades de los mercados laborales, la demanda de individuos con una base de conocimiento amplia y capacidades más especializadas sigue aumentando.

La capacidad de los individuos para realizar un uso básico de la tecnología **permite su participación como ciudadanos en la sociedad digital** mediante, por ejemplo, el uso de redes sociales o servicios públicos digitales. También les habilitan para el consumo de bienes y servicios a través de los nuevos canales. Cuanto mayores son las capacidades digitales de los ciudadanos de un país, mayor es el consumo y mayor es la sofisticación de los servicios que se consumen. Según GSMA, la digitalización aporta numerosas ventajas a las personas, como el acceso a nuevos tipos de productos y servicios, mejores oportunidades de empleo y un incremento de la competencia derivado de la capacidad del individuo de comparar de forma sencilla.

Uno de los aspectos a tener en cuenta es que las habilidades digitales no están distribuidas de manera homogénea, existiendo colectivos (tercera edad, población adulta ya en el mercado laboral, mujeres, población en el entorno rural, etc.) **en riesgo de exclusión en materia digital** a los que se debe prestar especial atención. En particular, la desigualdad de género es una lacra en cualquier país, ofreciendo la educación una herramienta necesaria, pero no suficiente, para abordarla. Las tecnologías digitales pueden favorecer la incorporación de la mujer al mercado laboral, reduciendo la diferencia existente en la actualidad tanto en la tasa de ocupación como en los salarios entre hombres y mujeres.

Por otro lado, el empleo es cada vez más intensivo en el uso de las tecnologías digitales: **la carencia de competencias TIC es, a menudo, una barrera de acceso a un puesto de trabajo**. Aquellos países con sistemas robustos de desarrollo de capacidades están mejor preparados para aprovechar las tecnologías digitales, para gestionar parte de las disrupciones del mercado laboral que la tecnología genera y para asegurar que los beneficios de las tecnologías digitales se distribuyen por toda la sociedad.

En cualquier caso, el problema para los países rezagados, como España, es que el tiempo y la inercia de la demografía juegan en contra: hacen falta al menos dos décadas para que los jóvenes que se incorporan al mercado laboral lo hagan con el nivel educativo de las sociedades más prósperas, y otras dos décadas para renovar la mitad de la población activa.

Resultados y posición de España

España sigue ocupando un puesto intermedio-bajo dentro de los países analizados en los indicadores relacionados con capacidades digitales, habiendo empeorado su posición relativa en la mayoría de las métricas con respecto al año anterior.

Según los datos ofrecidos por la Comisión Europea sobre capacidades digitales, los niveles de **competencias digitales básicas y avanzadas** de los españoles son inferiores a la media de la UE y los especialistas TIC tienen un menor peso en el mercado laboral, una combinación que puede limitar el crecimiento económico y la capacidad de innovación de las empresas. Apenas un 54,8% de los adultos españoles dispone de las competencias digitales básicas, por debajo de la media de la UE (57,2%) y lejos del Reino Unido y los países nórdicos europeos, que superan el 70%.

El Foro Económico Mundial ofrece una lectura similar dentro de su estudio anual de competitividad: España ocupa en su última edición el puesto 61 a nivel global, 31 dentro de la muestra, con puntuaciones en capacidades digitales de la población activa muy alejadas de las pequeñas economías más digitalizadas, pero también de Alemania o del Reino Unido.

La reciente publicación del informe de referencia de la OCDE sobre **educación** profundiza en estos resultados. En un año controvertido (2018), marcado por el estancamiento y la decepción occidental, y por las anomalías en una parte de la prueba de lectura, los resultados medios de España se mantienen estables, en el nivel de competencia 3, con una puntuación media levemente por debajo de la media de la OCDE (posición 30), al nivel de países como Lituania, Hungría, Estados Unidos, Luxemburgo o Rusia, según la propia OCDE.

En la prueba de Matemáticas en particular, que mide la capacidad de los alumnos de formular, emplear e interpretar las matemáticas en una amplia variedad de contextos, el desempeño de España se mantiene estable. Con 481,4 puntos, ocupa el puesto 28 de 39 dentro de la muestra de países analizados, por detrás de todas las grandes economías europeas y prácticamente un curso académico por detrás de economías asiáticas como Japón o Corea. En Europa, la clasificación está liderada por Estonia, los Países Bajos y Polonia.

En lo que respecta a los resultados en Ciencias, prueba que mide la capacidad de los alumnos de interactuar con aspectos relacionados con las ciencias y con las ideas de la ciencia como un ciudadano reflexivo, España, con una puntuación de 483,25, presenta los peores resultados en el ámbito desde que se inició el test (el primer año en el que se evaluó este aspecto fue en la oleada de 2006), con variaciones interanuales muy reducidas. Apenas 13 puntos separan la máxima puntuación

obtenida por España (PISA 2012) y la mínima de este año. Con esos resultados, España ocupa el puesto 25 de la muestra de países analizados, un curso académico por detrás de Estonia, Japón, Finlandia o Corea, que lideran la muestra.

Por anomalías en una de las pruebas, la OCDE no ofrece datos para España en competencias de Lectura en su oleada de 2018. Si España se hubiese mantenido en sus resultados de 2015 (495,6 puntos), ocuparía en esta edición el puesto 16 dentro de la muestra, por encima de la media de la OCDE, en una clasificación de nuevo liderada por Estonia, Finlandia e Irlanda en Europa, con Canadá y Corea entre los países principales de la OCDE.

Otro indicador de la OCDE en la que España sí presenta mejores resultados es el de porcentaje de **población adulta que ha realizado algún curso online** en los últimos tres meses. El 12,5% de los adultos españoles lo han hecho, ascendiendo desde el 4,4% que se registraba en 2007. Es uno de los mayores ascensos en Europa, lo que ha llevado al país a ocupar la posición 11 de la muestra.

La OCDE también ofrece una buena medida de **población con estudios terciarios**. Según sus datos, los jóvenes españoles presentan porcentajes de formación superior en línea con la media de la OCDE (44,3% frente a 44,5%), ocupando la posición 19 dentro de la muestra de países analizados. Aunque supera a Alemania e Italia, y presenta porcentajes similares a los de Francia, estos son notablemente inferiores

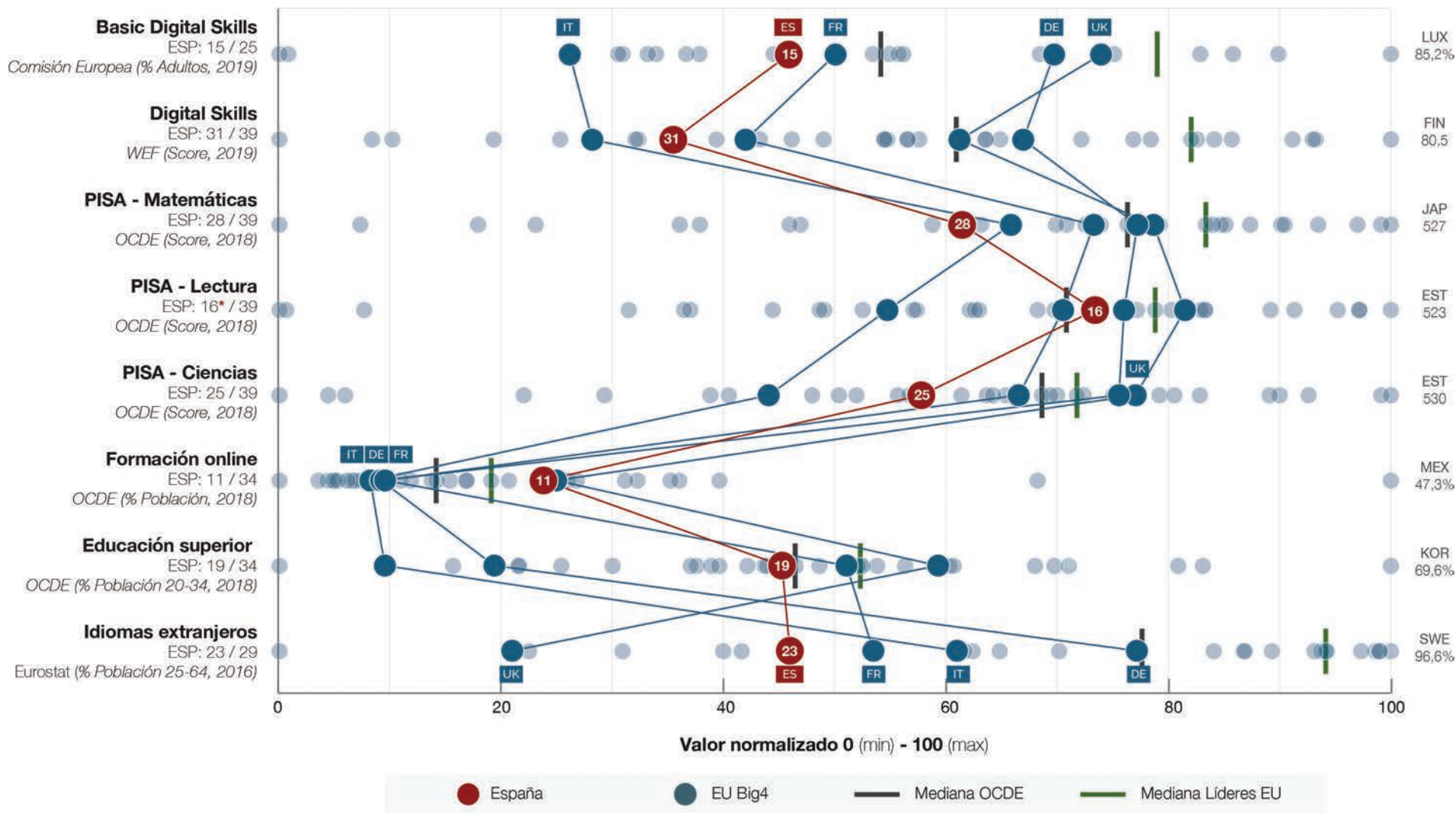
a los de Corea (69,6%), Canadá (61,7%) o Japón (60,7%), que lideran la clasificación. Además, en España un 34% de los adultos de entre 25 y 34 años tiene un nivel formativo inferior al ciclo superior de secundaria, frente a un 5% en Japón. Esta dualidad refleja la desigualdad existente en el capital humano con el que la población accede al mercado de trabajo y es una enorme vulnerabilidad para afrontar el futuro.

Si se atiende a los adultos (55-64 años) en vez de a los jóvenes, la situación empeora. Únicamente un 25,1% de ese grupo de edad tiene estudios terciarios en España, frente a la media de 27,1% de la OCDE.

Por último, y aunque no directamente relacionado con el sector tecnológico, resulta relevante también analizar las **capacidades idiomáticas** de cada país. Eurostat ofrece datos interesantes en este ámbito, desglosando tanto por edad como por nivel educativo y situación laboral el porcentaje de población que habla uno o más idiomas extranjeros. En España, el porcentaje asciende apenas al 54,2% de la población en edad laboral (posición 23 de 29 dentro de la muestra), por debajo de la media de la UE28 (64,6%). Estas cifras suponen aproximadamente la mitad de los niveles que se alcanzan en los países nórdicos, en los que prácticamente la totalidad de la población habla dos idiomas o más. Ninguno de los grandes países europeos presenta tasas tan bajas como la de España, aunque Francia e Italia presentan órdenes de magnitud similares.

Figura 16. Comparativa Capacitación y formación básica

España ocupa un puesto intermedio-bajo en los indicadores relacionados con Capacidades digitales de su población



* Debido a las anomalías de la prueba de Lectura de PISA 2018 en nuestro país, la posición otorgada a España en este indicador sería la que ocuparía si hubiese mantenido sus resultados de la edición anterior.



En lo que se refiere a la población que habla uno o más idiomas extranjeros, ninguno de los grandes países europeos presenta tasas tan bajas como España



Capacidades y talento

1. Capacitación y formación básica
- 2. Talento y empleo**
3. *Technology readiness* de las empresas

5.2 Talento y empleo

Cultivar, atraer y retener una fuerza laboral cualificada es crucial para fortalecer la competitividad y alcanzar una cierta prosperidad a largo plazo – especialmente en el dinámico entorno actual⁷–, al igual que para atraer empresas internacionales innovadoras. Una carencia de la misma, tanto por la ausencia de determinados perfiles como por la falta de recursos para generarlos o adquirirlos, limita de forma significativa la competitividad de las empresas y de la economía. El rápido crecimiento de las nuevas tecnologías y aplicaciones como la inteligencia artificial, la robótica, la analítica de grandes volúmenes de datos, el *cloud computing* o las aplicaciones móviles, está redefiniendo e incrementando la demanda de perfiles especializados, que suelen ser escasos. Si la inversión en capital humano ya era la mejor decisión individual y colectiva, en el contexto digital actual lo es todavía más.

Resulta cada vez más evidente que **el talento es la clave sobre la que gira el éxito de un ecosistema innovador y emprendedor**, y de ahí la competición actual de los países y ciudades por él: el talento ya no sigue a las empresas, sino que son estas las que se ven en la necesidad de perseguir al talento. En un mundo crecientemente globalizado, competitivo y móvil, los países y ciudades que lograrán un mayor éxito serán aquellos que estén más preparados para generar, atraer y retener talento, así como los que sean capaces de ofrecerle las oportunidades de formación y desarrollo necesarias para mantenerse competitivo⁸.

Este talento tiene que ser capaz de reciclarse y de mantener sus conocimientos y habilidades a la altura de las nuevas demandas y de los nuevos trabajos que se crean a medida que las sociedades progresan. La formación y el *upskilling* son una necesidad para destacar en la transformación digital. Incluso en las economías más avanzadas, un porcentaje elevado de los empleos actuales están en riesgo por la automatización. En España, la OCDE⁹ cifra en un 30% los empleos que pueden sufrir una profunda transformación y en un 22% los que entrañan ya un alto riesgo de transformación, porcentajes superiores a los registrados en el conjunto de países más avanzados. Será necesario en cualquier caso, **ajustar las capacidades y conocimientos de los ciudadanos y empleados del futuro a los nuevos escenarios más digitalizados**

7 IMD, 2019

8 Florida, R., 2003

9 Nedelkoska, L. y G. Quintini, 2018

y automatizados para tratar de evitar la polarización del mercado laboral y las tensiones entre territorios (los nuevos empleos no se crean necesariamente donde se han destruido puestos de trabajo).

Esta fuerza laboral constituye hoy en día una ventaja competitiva, siendo un factor crítico para la mejora de la competitividad y la productividad de las empresas, clave para su transformación y para la modernización del tejido productivo local, así como para contrarrestar los impactos negativos del envejecimiento de la población en los países desarrollados. Tanto la necesidad de una nueva generación de profesionales como la de adaptación de los ya existentes generan tensiones en el entorno, ya que la producción y atracción de talento digital no depende únicamente del mercado, sino que está fuertemente influenciada por decisiones estratégicas públicas de largo plazo, como la configuración de los planes educativos.

El avance de las nuevas tecnologías y el uso cada vez más intensivo de las TIC en el trabajo debería verse reflejado en una **expansión del empleo relacionado con las TIC en la economía**, también fuera del entorno de las empresas puramente tecnológicas. Una nueva taxonomía de la OCDE revela que los sectores intensivos en tecnologías digitales han sido responsables de la creación de cerca del 40% de los 38 millones de empleos generados en la OCDE entre 2006 y 2016. Por ello, resulta interesante realizar el análisis del mercado laboral digital desde dos perspectivas distintas: el

empleo en el sector TIC propiamente dicho (entendiendo como tal toda ocupación en empresas cuya actividad principal sea la de proveer bienes y servicios TIC) y el empleo en ocupaciones que requieren especialistas TIC, (entendiendo como tales aquellos puestos especializados que requieren dichas capacidades, independientemente de la actividad central de la empresa en la que se realizan).

También resulta necesario analizar la **brecha de género**: en la mayoría de los países de la OCDE, las mujeres tienden a trabajar en empleos que son más intensivos en el uso de las TIC y, sin embargo, en la actualidad, la mayoría de los programadores entre 16 y 24 años en Europa son todavía hombres.

Resulta evidente que las capacidades digitales analizadas en el apartado anterior van más allá de las ocupaciones centradas en la conceptualización, diseño y producción de servicios y productos TIC –software, páginas web, plataformas de comercio electrónico, móvil, *cloud*, *big data*, IA, etc.– que requieren de profesionales especializados. Los trabajadores en un creciente rango de ocupaciones necesitan adquirir nuevas habilidades TIC para el uso de dichas tecnologías en su trabajo diario, y el propio uso de las mismas está cambiando la forma en la que se desarrollan dichos empleos e incrementando la demanda de habilidades complementarias, ensanchándose cada vez más la definición de trabajo tecnológico.

5.2.1. Producción y atracción de talento

Si se atiende a los **graduados terciarios en carreras relacionadas con las Ciencias, las TICs e Ingeniería**, España presenta porcentajes levemente superiores a la media de la OCDE (16,8% frente a 16,0%), por delante de Reino Unido o Italia, pero lejos del 26,3% alcanzado en Alemania, país que lidera la clasificación. Con estas cifras, España ocupa el puesto 14 entre los 35 países de la muestra de los que hay datos disponibles. Por el contrario, si se analizan los datos de mujeres, el porcentaje en España cae hasta el 7,1%, descendiendo hasta la posición 20, por debajo de la media de la OCDE (7,4%) y del resto de grandes países europeos.

España se sitúa en el sexto puesto a nivel global, quinto dentro de la muestra de países analizados, superando a todas las pequeñas economías nórdicas y a las grandes economías europeas, salvo Reino Unido, en **calidad de sus escuelas de negocios**, según el Foro Económico Mundial. Esta misma fuente también evalúa la **calidad de la Formación Profesional** en cada país, cayendo

España hasta la posición 41 a nivel global, 24 dentro de la muestra, con una puntuación levemente inferior a la media de la OCDE, pero alejada del resto de grandes países europeos, salvo Italia.

En lo que respecta a la **capacidad de atraer talento**, resulta interesante analizar tanto los datos de stock de población extranjera en cada país (como los que ofrece la OCDE dentro de su *International Migration Outlook*) como las percepciones de atractivo reflejadas en encuestas como la del WEF. Según los datos de la primera, el stock de población extranjera en España en 2018 superaría los 6 millones de habitantes (6,2), habiéndose mantenido esta cifra relativamente estable desde el comienzo de la crisis económica, tras un inicio de siglo de fuerte crecimiento (en el año 2000, apenas se alcanzaban los 1,5 millones en España). Con estas cifras, España sería el séptimo país de la OCDE que más extranjeros acoge en términos absolutos. Si se normalizan los datos por población, España

descendería hasta la posición 18 dentro de la muestra, con aproximadamente un 13,3%, frente a países como Luxemburgo, que se acercan al 50%.

La OCDE ofrece en este ámbito algunos datos de contexto muy significativos: el grupo de migrantes con estudios terciarios en la OCDE se incrementó un 70% entre el año 2000 y 2010, aumento superior al de la población nativa. Los migrantes, además, son más emprendedores que los ciudadanos nativos. Los migrantes normalmente aumentan la población en edad de trabajar, contribuyendo al crecimiento económico y al progreso tecnológico a largo plazo, siempre que los países de acogida sepan hacer buen uso de sus competencias. En el sector digital en particular, estudios como *Decoding Digital Talent* de BCG muestran que dos tercios de los expertos digitales entrevistados cambiarían su lugar de residencia para avanzar en sus carreras.

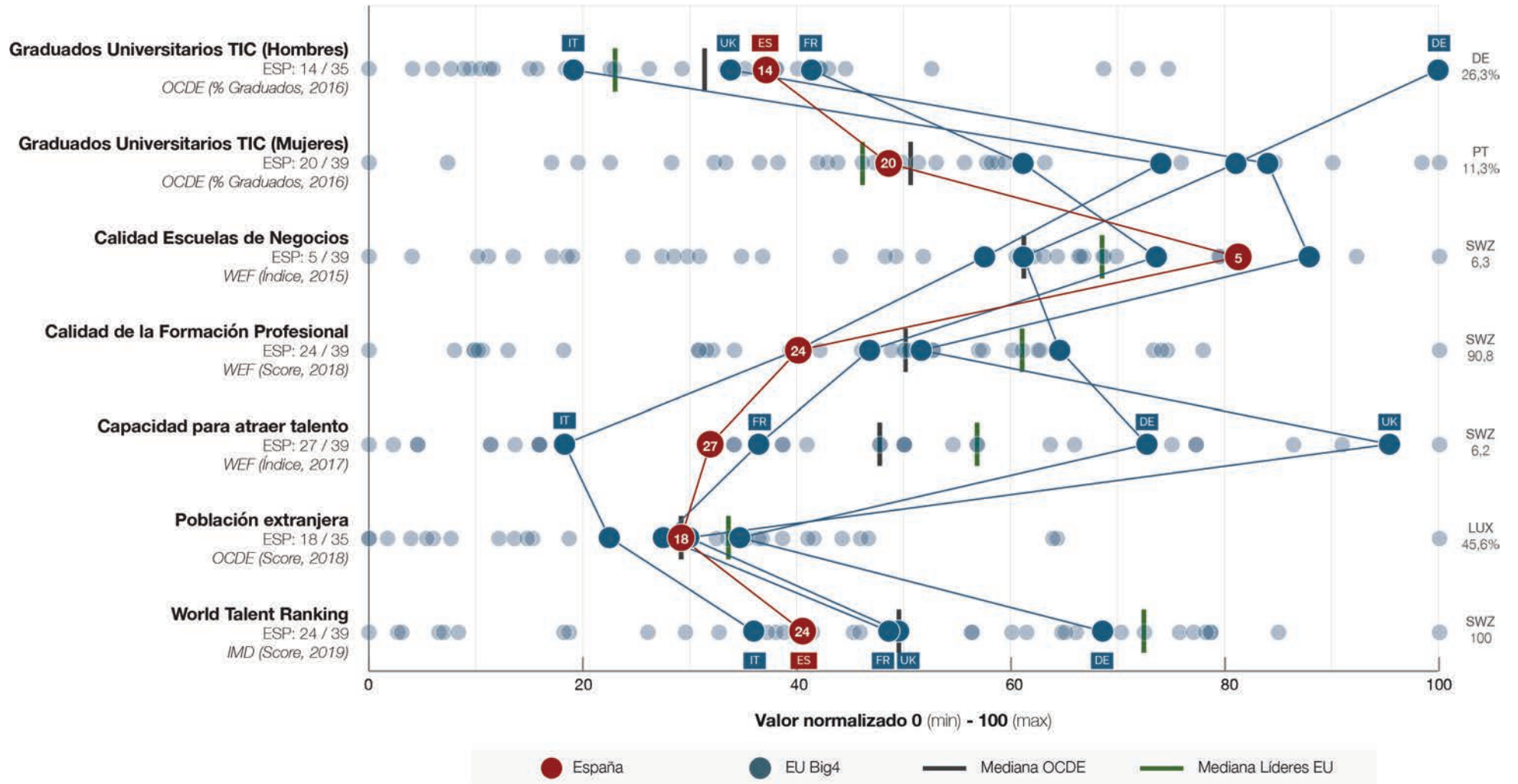
Por su parte, los datos del último estudio del WEF al respecto (2017) sitúan a España en el puesto 27 de los 39 países analizados, lejos de las grandes economías europeas y de los grandes líderes digitales a nivel mundial, en cuanto a su capacidad (teórica) para atraer profesionales foráneos. Esto contrasta con otros estudios más recientes, como el *Decoding Digital Talent* de BCG, que sitúan a España entre los 10 países más atractivos del mundo para atraer y retener al talento digital.

El IMD, a través de su informe anual en el ámbito (*World Talent Report*), elabora un indicador sintético desde 2013 tratando de condensar lo anterior, prestando especial atención a la inversión y desarrollo de los distintos países (63 en total) en la producción de talento de forma local, al atractivo y la capacidad de cada país de atraer talento exterior, y a la disponibilidad actual de talento y competencias. Como señala el informe, la

mayoría de las economías líderes pone el énfasis en el desarrollo de talento a largo plazo, focalizándose en la inversión y en el desarrollo, no solo en aspectos puramente académicos, sino también en relación con los programas de prácticas y formación de los empleados. En un ranking liderado por Europa, región que ofrece las mejores condiciones de competitividad en una economía en la que las capacidades escasean, España se sitúa en un puesto intermedio (32 a nivel global, 24 dentro de la muestra analizada, con una puntuación ligeramente superior a la media) y cae un puesto con respecto al año anterior. España muestra buenos resultados en cuanto a atractivo, pero sigue necesitando mejorar en inversión y desarrollo y, especialmente, en *readiness* de su acervo de talento actual. Esto es importante si quiere alcanzar a Francia y Reino Unido, que no se encuentran a una gran distancia, y si quiere cerrar la brecha con las economías nórdicas europeas que lideran, con Suiza, el ranking.

Figura 17. Comparativa producción y atracción de talento

España ocupa una posición dispar en cuanto a la producción, atracción y retención de talento, destacando especialmente en cuanto a calidad de sus escuelas de negocios y graduados en carreras TIC.





España es uno de los países europeos en los que menos empresas manifiestan tener problemas para encontrar especialistas TIC

5.2.2. Profesionales TIC y digitales

Tanto la OCDE como otras fuentes internacionales ofrecen diversas medidas del empleo ligado al sector de las Tecnologías de la Información y Comunicaciones (TIC), desde perspectivas complementarias.

En la primera de ellas (*Employment in Information Industries*), la OCDE evalúa el porcentaje del **empleo total que corresponde a sectores ligados a las TIC** (incluyendo en ellos actividades de *Ordenadores y productos electrónicos y ópticos, Actividades de publicación, audiovisual y broadcasting, Telecomunicaciones, y Servicios de tecnologías de la información*). Según sus datos, en España esta cifra asciende al 2,9% del empleo, apenas 0,4 puntos porcentuales más que en 2006, lo que la sitúa en el puesto 27 de 36 entre los países de la muestra, en una clasificación liderada por Israel (6,1%), Estonia (5,5%) y Suiza (5,4%). Las cifras globales de la OCDE reflejan el desplazamiento que ha habido hacia los servicios TIC, relativamente más intensos en mano de obra, estando la media en el 3,7% del empleo.

La productividad del anterior empleo varía mucho de un país a otro, tanto por el rol que cada país juega dentro de las Cadenas Globales de Valor como por la variabilidad en el peso de los diferentes componentes de las industrias de la información.

Otra perspectiva complementaria la ofrecen los datos del *European Labour Force Survey*, que describen el porcentaje de **especialistas TIC en ocupaciones intensivas en tareas TIC**, tanto dentro como fuera de este sector. En España, un 8,4% del empleo

respondería a esta definición, situándose en el puesto 23 de 29, lejos del 21,7% alcanzado en Luxemburgo o del más de 17% de Estados Unidos o Reino Unido. Entre los grandes países de la OCDE, únicamente Italia presenta porcentajes inferiores.

Si se analizan las diferencias a nivel de género dentro de ese indicador, España mejora de forma relativa su posición dentro de la muestra, ascendiendo hasta el puesto 13 de 30 países que ofrecen datos. A pesar de ello, los porcentajes de **empleo en ocupaciones TIC en mujeres** son en España todavía casi un quinto de las registradas para los varones, un cuarto en el conjunto de la OCDE. España supera en este ámbito a todas las economías más fuertes de Europa, aunque sus ratios todavía siguen lejos de las grandes economías norteamericanas y de algunas de las economías europeas nórdicas más avanzadas.

Si se amplía el espectro de profesiones y se analiza el porcentaje de **mujeres científicas e ingenieras** en Europa, se observa cómo en algunos países como Lituania, Bulgaria, Letonia o Dinamarca las mujeres ya representan más de la mitad. España también ha experimentado importantes avances en diversidad, estando la cifra ya cerca de la paridad (48% mujeres, en la posición 9 de la muestra).

Eurostat ofrece datos complementarios a los anteriores, analizando tanto los valores absolutos como relativos de **personas con educación terciaria y/o empleados en ciencia y tecnología** (HRST). En el último año disponible (2018), en España estos

perfiles representaban un 33,9% de la población, con casi 12 millones. El país se sitúa así en un puesto intermedio dentro de la muestra de países europeos (19 de 30), lejos de los porcentajes que se alcanzan en algunas economías nórdicas y en Reino Unido, ya por encima del 40%. Lidera el ámbito Suiza, con prácticamente un 50%.

En la misma línea, Eurostat ofrece datos del porcentaje de **investigadores en el sector TIC** sobre el total de investigadores por país. España, con un 16,45% del total, ocupa una posición rezagada (27 de 37), lejos de las cifras registradas en Israel, cercanas al 60%, o Corea (46%).

Otro *dataset* interesante de la OCDE, con datos de Eurostat (*Digital skills mismatch at work*), ofrece una visión del **desajuste existente entre las capacidades digitales y las necesidades laborales** en los diferentes estados. España es el país de la OCDE en el que un mayor porcentaje de trabajadores (19%) que usan ordenadores en su trabajo necesita formación adicional para enfrentarse de forma adecuada a sus tareas, mientras que un 60% manifiesta que sus capacidades son adecuadas para las tareas encomendadas, frente a un 64% de media en la UE28. Únicamente el 20% restante posee capacidades superiores que les permitirían abordar tareas más exigentes. España es el segundo país de la OCDE, tras Italia, que más ganancias de productividad podría lograr gracias a la reducción del desajuste de competencias¹⁰.

10 Adalet McGowan, M. y D. Andrews, 2015

Al observar los datos sobre el porcentaje de jóvenes (16-24 años) que saben programar, España, con un 9,6% ocupa un lugar intermedio dentro de la muestra (16 de 27). Está al mismo nivel que Alemania, a la cabeza de un segundo bloque de países que presentan porcentajes de entre el 8 y el 10%. Lideran la clasificación Dinamarca (19,4%), Finlandia (16,5%) y Suecia (16,5%).

Ampliando el rango de edades, y atendiendo a los datos ofrecidos por Atómico y StackOverflow en su análisis anual del ecosistema europeo, España, con 323.000 **desarrolladores profesionales** en 2019, tras un incremento anual cercano al 5%, es el cuarto país de la muestra en valores absolutos, por detrás de Alemania, Reino Unido y Francia, aunque ocupa una posición intermedia en términos relativos al normalizar por población.

Conviene también observar los resultados desde la perspectiva de la demanda. Según los datos de la OCDE en cuanto a **empresas que han empleado especialistas TIC** en los últimos doce meses, la situación de España es relativamente mala dentro de los países de la muestra analizada. Un 18% de las compañías han dado trabajo a estos perfiles, lo que sitúa a nuestro país en la posición 20, cuatro puntos porcentuales por detrás de la media. Además, la evolución desde 2012 ha sido mala, habiéndose reducido en España el porcentaje de empresas que emplean dichos especialistas (22,4% en dicho año). Lideran la clasificación de la OCDE Canadá (con un excepcional 74%) seguido a distancia por Irlanda (32%), Bélgica (28%) y Dinamarca (28%).

Esta es quizá una de las razones por las que España es uno de los países europeos en los que menos empresas manifiestan tener **problemas para encontrar especialistas TIC**. Apenas un 2,8% de las empresas en España manifestaron en 2018 tener problemas para contratar dichos perfiles, frente al 4,6% de media europea o al más del 8% de Luxemburgo o Países Bajos, según los datos de la OCDE.

Si el análisis se restringe a aquellas empresas de 10 o más trabajadores que han ofrecido puestos de trabajo para especialistas TIC y han tenido problemas para cubrirlos, la posición de España mejora, en términos relativos al resto de países: con un 24,7%, España lideraría la clasificación, solo superada por Islandia (24,4%), muy por debajo de la media de la muestra (53%), y con cifras mucho más moderadas que las registradas en otros grandes países europeos como Alemania (63,5%), Francia (54,1%) o Reino Unido e Italia (ambas en torno al 50%).

Estas cifras reflejan que la demanda de este tipo de perfiles por parte de las empresas está todavía lejos de los niveles de saturación que alcanzan otras economías con ecosistemas más maduros, y que existe en España un volumen significativo de talento TIC disponible relativo a esa demanda (al que se suma el talento exterior).

Figura 18. Comparativa Profesionales TIC y Digitales (I)

España sigue ocupando un lugar intermedio en cuanto a profesionales en el sector, especialistas TIC, empresas que emplean este tipo de perfiles e investigadores en el ámbito.

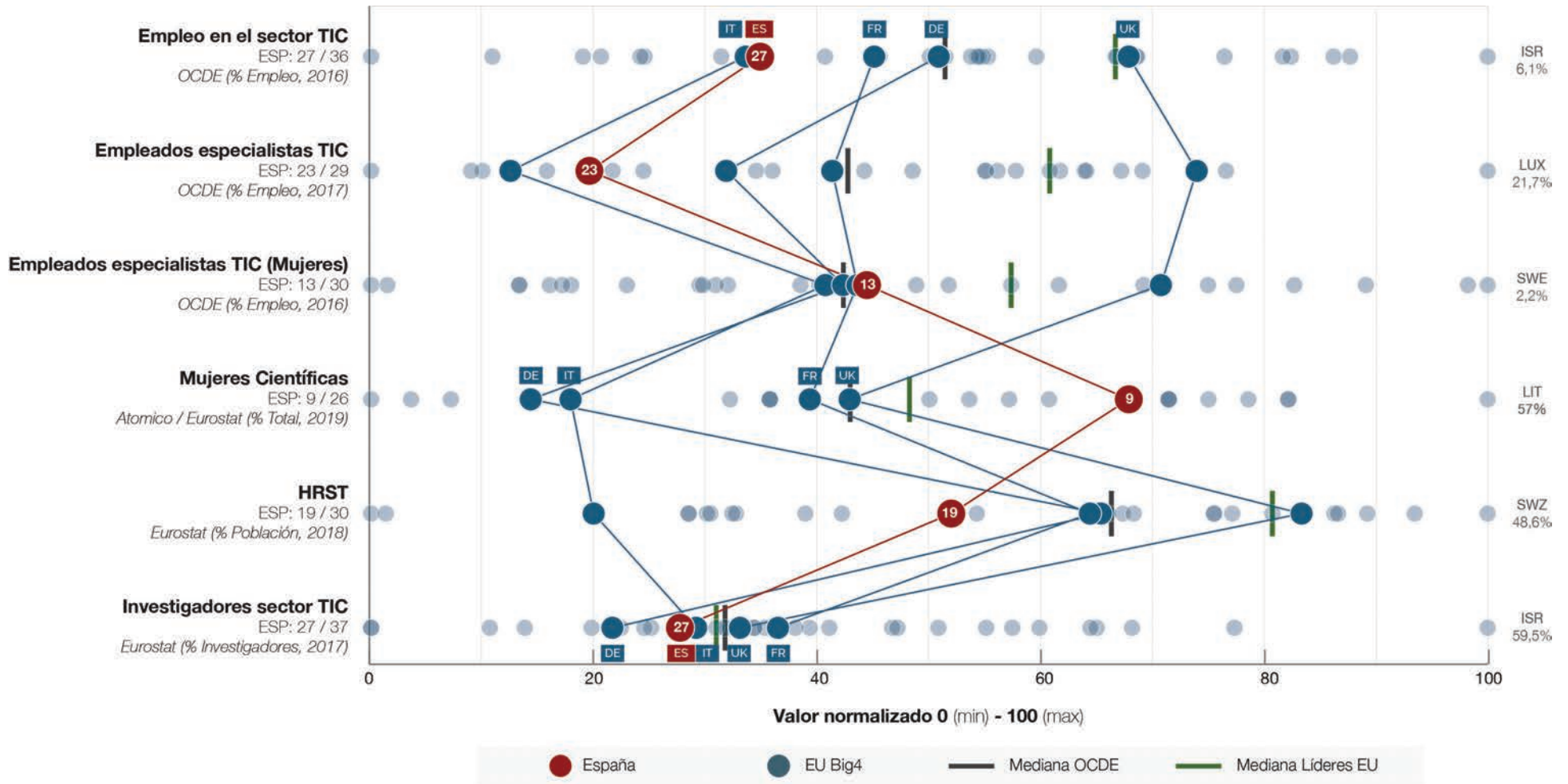
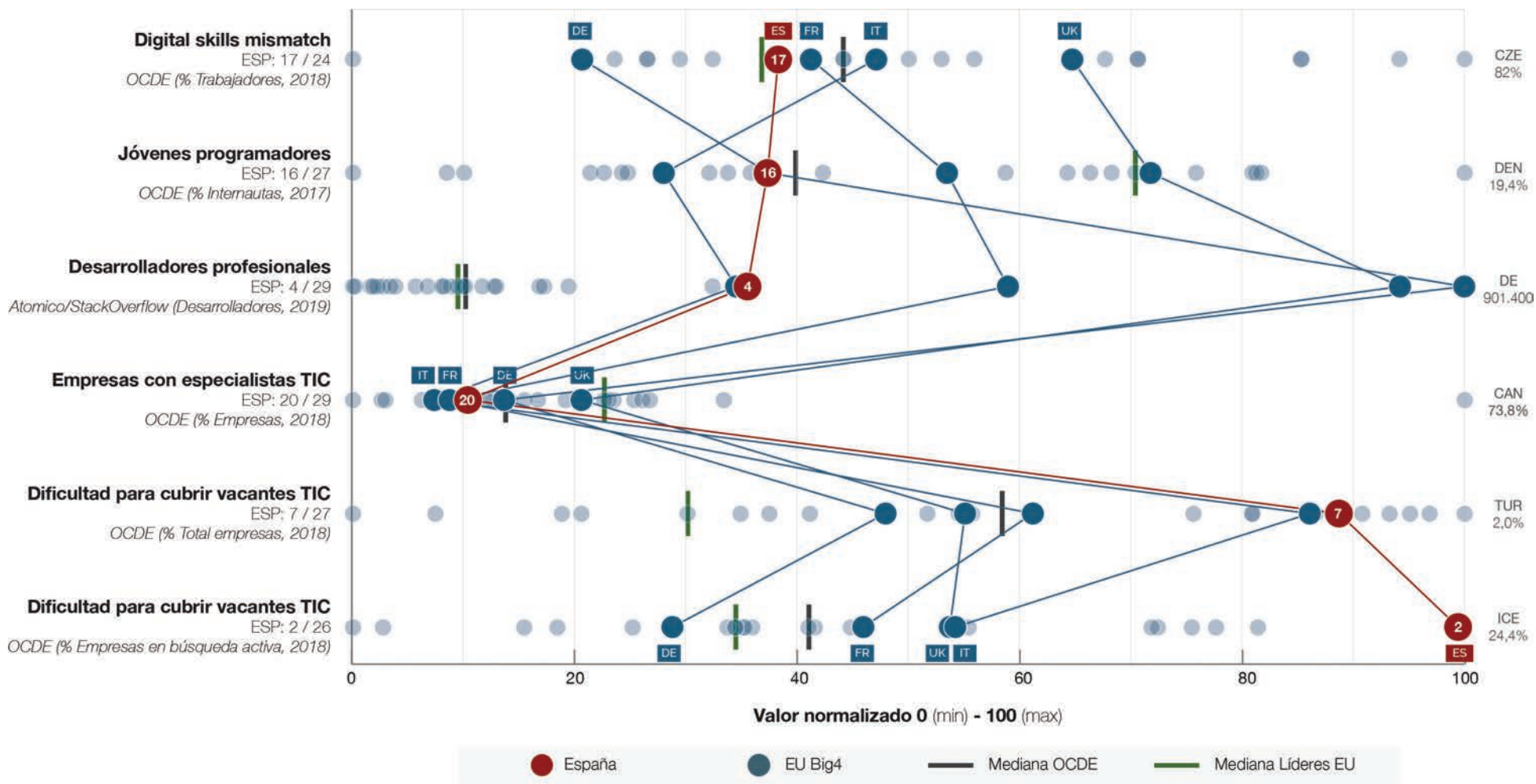


Figura 19. Comparativa Profesionales TIC y Digitales (II)

España es uno de los países europeos en los que menos empresas manifiestan tener problemas para contratar especialistas TIC.





Capacidades y talento

1. Capacitación y formación básica
2. Talento y empleo
3. ***Technology readiness*** de las empresas

5.3 *Technology readiness* de las empresas

Independientemente del ámbito y sector económico, la innovación cada vez está más basada en tecnologías digitales; la manera en la que los negocios la incorporen será un aspecto clave en sus posibilidades de crecimiento. Aunque es difícil encontrar hoy empresas que no usen tecnologías digitales, en la mayoría de los casos no se aprovecha su pleno potencial.

Digitalizar la sociedad y la economía implica la **digitalización de todos los sectores y de todas las industrias**. Especialmente en Europa y en España, son muchos los sectores más tradicionales que todavía tienen pendiente la redefinición de sus propuestas de valor y modelos de negocio. Más que verlos como un lastre, hay que saber apreciar y aprovechar el enorme bagaje cultural y empresarial atrapado en dichos sectores, líderes en el mundo *offline*, y ayudarles a incorporarse a las nuevas realidades. El potencial de una mayor difusión de la innovación hacia estos sectores sigue siendo muy elevado.

Las empresas que quieran tener éxito en un mundo global deben convertir la digitalización en una parte fundamental de sus cadenas de valor y en un pilar en el que basar su ventaja competitiva. En cualquier caso, esta tecnología ha de venir acompañada de cambios organizativos y de capital humano.

Según la GSMA, el **valor añadido obtenido por las empresas gracias a su digitalización** procede de varias vías: facilita el acceso a nuevos mercados y consumidores; mejora el acceso al talento; permite procesos de negocio más eficientes y, por tanto, una mayor productividad; y, por supuesto, permite mejores experiencias para los clientes gracias a procesos más rápidos y ligeros y a una mayor innovación en producto.

Aquellos sectores y empresas que no hagan uso de las nuevas tecnologías están abocadas a quedarse fuera del mercado futuro. De la misma forma, aquellos países que no ayuden a sus empresas a digitalizarse dañarán irremediablemente su economía y negocios locales, quedando a merced de competidores extranjeros más capaces. En ese sentido, las empresas españolas y del sur de Europa se enfrentan al *hándicap* de tener que realizar un esfuerzo extra para ser asociadas con altos niveles de eficiencia basados en la digitalización.

Por último, las empresas no pueden ignorar el impacto que van a tener sobre la economía y la sociedad tecnologías disruptivas como la inteligencia artificial (IA), el Internet de las cosas (IoT), la robótica o la *blockchain*.

Resultados y posición de España

El tejido productivo español se caracteriza, en mayor medida que el de otros países de su entorno, por la preponderancia de pequeñas y microempresas. Las empresas españolas son más pequeñas, menos productivas, menos innovadoras y menos orientadas a la exportación que las de la mayoría de sus vecinos europeos, si se analizan las cifras en su conjunto. Esto tiene un impacto significativo en los niveles generales de productividad y adopción tecnológica. Por ello, a la hora de valorar los resultados en este ámbito resulta fundamental recordar que la adopción de tecnología varía sensiblemente en función del tamaño de empresa,

fundamentalmente por desventajas de escala y de recursos.

Aunque los niveles generales de digitalización de las empresas españolas son retrasados con respecto a los países de referencia, el hecho de que la posición del país sea de liderazgo en algunos ámbitos parece responder a una adopción de tecnología por oleadas, más que gradual, en algunos casos muy ligada a las necesidades de determinados sectores o al efecto arrastre que puedan ejercer algunas grandes empresas concretas.

Según el indicador global del Foro Económico Mundial de **ICT Readiness**, incluido en su reciente informe sobre competitividad en el sector del Transporte y el Turismo, en el que evalúa tanto el grado de desarrollo de las infraestructuras TIC como el grado de uso por parte de individuos y empresas, España se sitúa en el primer cuartil a nivel global (27 de 140), 21 de 39 entre los países analizados en el presente estudio. Aunque

España presenta resultados similares a los de Canadá y superiores a los de Italia, se encuentra a la cola de las economías líderes en Europa y a nivel global.

La Comisión Europea, por su parte, dentro de su índice anual DESI, pone también el foco en el **grado de digitalización de las empresas y el comercio electrónico** por su relevancia para la mejora de la eficiencia, la productividad y la reducción de costes, así como por la mejora que supone en cuanto a la relación de las empresas con sus potenciales clientes y en la ampliación de sus mercados. Según sus datos en la última edición (2019), los países que más aprovechan las oportunidades que el comercio electrónico incluyen a Irlanda, Suecia y Dinamarca, mientras que los Países Bajos y Finlandia lideran la adopción de tecnología en los negocios. España, por su parte, ocupa la posición 14 dentro de los países de la muestra, encabezando el segundo bloque de países menos avanzados, pero por delante de Francia, Italia y Alemania.

Al poner el foco en tecnologías concretas, España se mantiene en cuarta posición dentro de los países de la muestra en cuanto a porcentaje de empresas (de 10 o más trabajadores) **que usan algún software de planificación de recursos empresariales (ERP)**. Con un 46% de las empresas, supera a todas las grandes economías de Europa, en un ranking liderado por países con una amplia tradición logística, como Bélgica (54,0%) y Países Bajos (48,0%), y Lituania (46,7%).

La OCDE también analiza el porcentaje de empresas por país que hacen uso del **Cloud computing**. Dentro de estas actividades incluyen aquellos servicios TIC usados a través de internet, como acceso a software, potencia de cálculo o capacidad de almacenamiento, entre otros. Los *data centres* se están convirtiendo en una infraestructura crítica, permitiendo la computación en la nube, especialmente a las empresas más pequeñas, la reducción de los costes de experimentación con nuevas tecnologías, y la escalabilidad y adaptación de

tecnologías para su uso. España ocupa una posición rezagada según sus últimos datos (2018) con apenas un 22% de las empresas usando servicios en la nube. Se sitúa en el puesto 23 de 32 dentro de la muestra, descendiendo cinco posiciones en un año, y aumentando la distancia con los países nórdicos, que lideran la clasificación. La diferencia de adopción en este ámbito en España entre grandes y pequeñas empresas es elevada: un 54,9% de las grandes empresas usan servicios *cloud*, frente a un 18,5% de las pequeñas empresas.

Aunque se ha avanzado dos puestos en el año, hasta el 15, tan sólo el 10,7% de las empresas españolas están aprovechando el potencial del **Big Data**, según los datos de la OCDE y Eurostat. Esto supone 2,7 puntos menos que la media de los países analizados en la muestra y 5,6 puntos menos que la media de los líderes digitales de la UE. Lideran este ranking los Países Bajos, con un 22% de sus empresas realizando análisis *Big Data*, seguidos por Bélgica (0,5%) e Irlanda (20,3%). De nuevo,

las diferencias son significativas dentro de cada país en función del tamaño de la empresa. En España, un 30,5% de las grandes empresas utilizan esta tecnología, frente al 8,8% de las pequeñas.

En lo que respecta al **comercio electrónico**, un 20,1% de las empresas españolas reciben pedidos a través de medios electrónicos, según la OCDE. Tras haber experimentado uno de los mayores crecimientos desde 2009 (9 puntos porcentuales) ocupa ahora el puesto 18 de 32 países analizados. La clasificación está liderada por Nueva Zelanda y Australia, con porcentajes superiores al 46%, e Irlanda y Suiza en Europa. Los porcentajes de España la sitúan al nivel de Reino Unido y Alemania, y por delante de Francia e Italia.

La penetración de tecnologías como la **impresión 3D** todavía es incipiente entre las empresas europeas. Apenas un 4% de las empresas de la UE28, con 10 empleados o más, utilizan impresoras 3D para realizar

prototipos o modelos (tanto para uso interno como para venta), producir bienes finales o optimizar sus procesos de producción. En España, este porcentaje ascendió en 2018 al 3%, ocupando un puesto intermedio dentro de la muestra de países analizados (17 de 27). Lidera la clasificación Finlandia, que alcanza el 7% de las empresas.

Por el contrario, España lidera la clasificación en la muestra de países europeos en cuanto a uso de **robots** industriales o de servicios. Con un 11% de las empresas de 10 o más trabajadores, utilizando robots en el ámbito industrial (8%) o en el de servicios (4%), destaca por delante de Finlandia o Dinamarca, ambas con un 10%, que son los países que la siguen más de cerca.

Una explicación parcial del liderazgo español en el caso anterior puede estar relacionada con el *stock* de unidades de robots en el país. Según los datos que ofrece la OCDE, basados en cálculos a partir de información de la Federación Internacional de Robótica (IFR), España

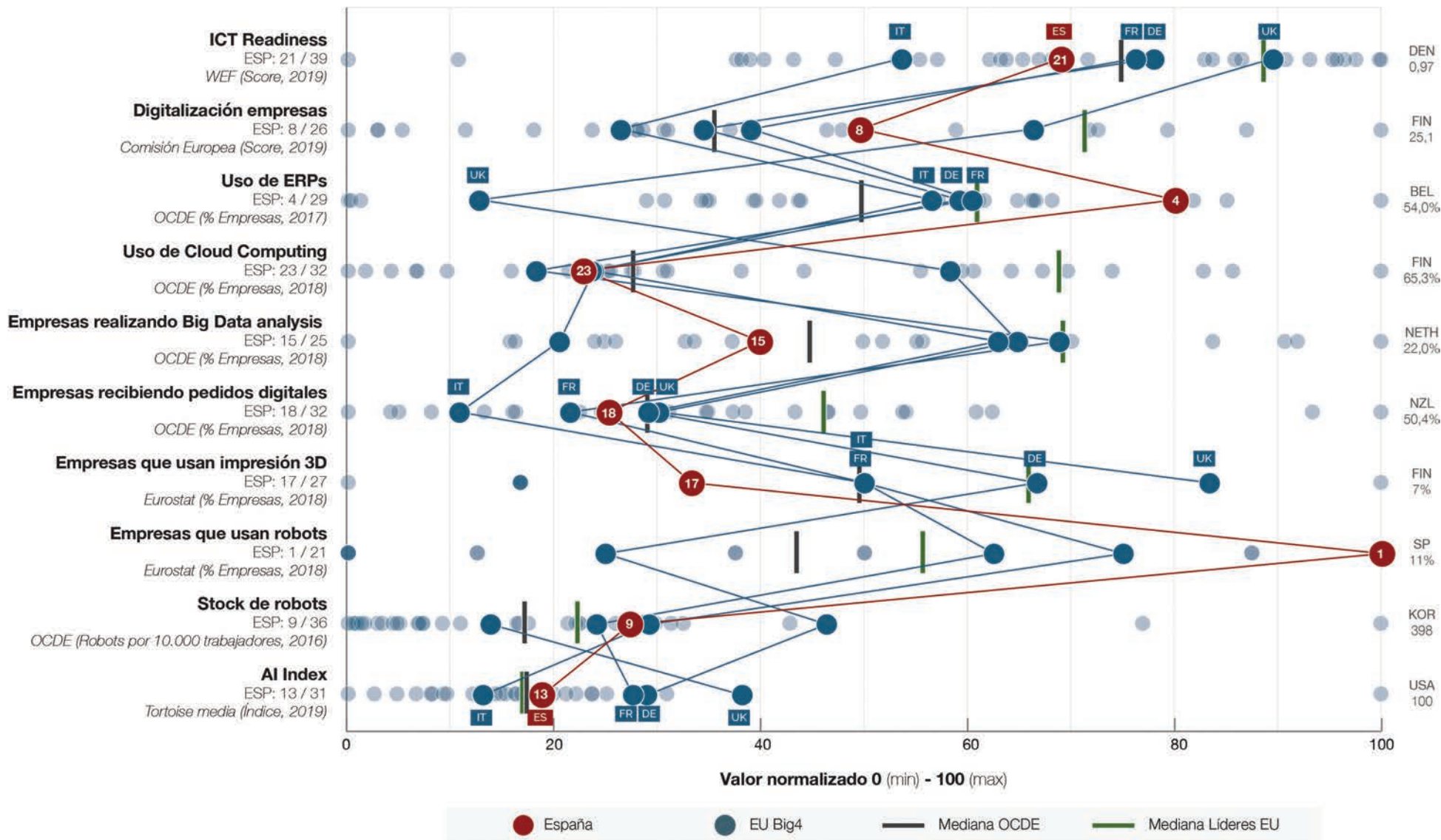
ya era en 2016 uno de los países más intensivos en la utilización de robots, tanto en términos relativos como absolutos. Con 22.824 robots instalados, un 33% más que en 2007, ocupaba la novena plaza a nivel mundial en términos absolutos (octava dentro de la muestra) y la undécima en términos relativos (novena dentro de la muestra) con 109,6 robots por cada 10.000 trabajadores.

Desde marzo de 2017, año en el que el gobierno canadiense puso en marcha la primera estrategia nacional de **Inteligencia Artificial** (IA), muchos han sido los países que han seguido sus pasos y han lanzado iniciativas en este ámbito. La OCDE tiende a clasificarlas en dos grandes grupos, en función de si incluyen planes de acción detallados y financiación directa para programas de IA, o al menos presupuestos dedicados, o si solo se basan en *whitepapers* o declaraciones de intenciones. Al menos 30 países cuentan en la actualidad con unas u otras, con la Unión Europea también trabajando en ello. Aunque la

medición del desarrollo de la IA a nivel país es todavía un reto, empiezan a aparecer estudios e índices, como el de Tortoise media, que tratan de ofrecer una visión holística sobre los niveles de desarrollo y adaptación en cada país. Este en particular analiza 54 países en 7 ejes: talento, infraestructuras, entorno, investigación, desarrollo, estrategia a nivel gobierno e iniciativas privadas. En un ranking liderado por Estados Unidos, líder indiscutible en el ámbito, seguido por China, España se sitúa en el puesto 15 a nivel global (13 dentro de la muestra), aunque cae hasta el puesto 28 si se atiende únicamente a las iniciativas privadas en marcha.

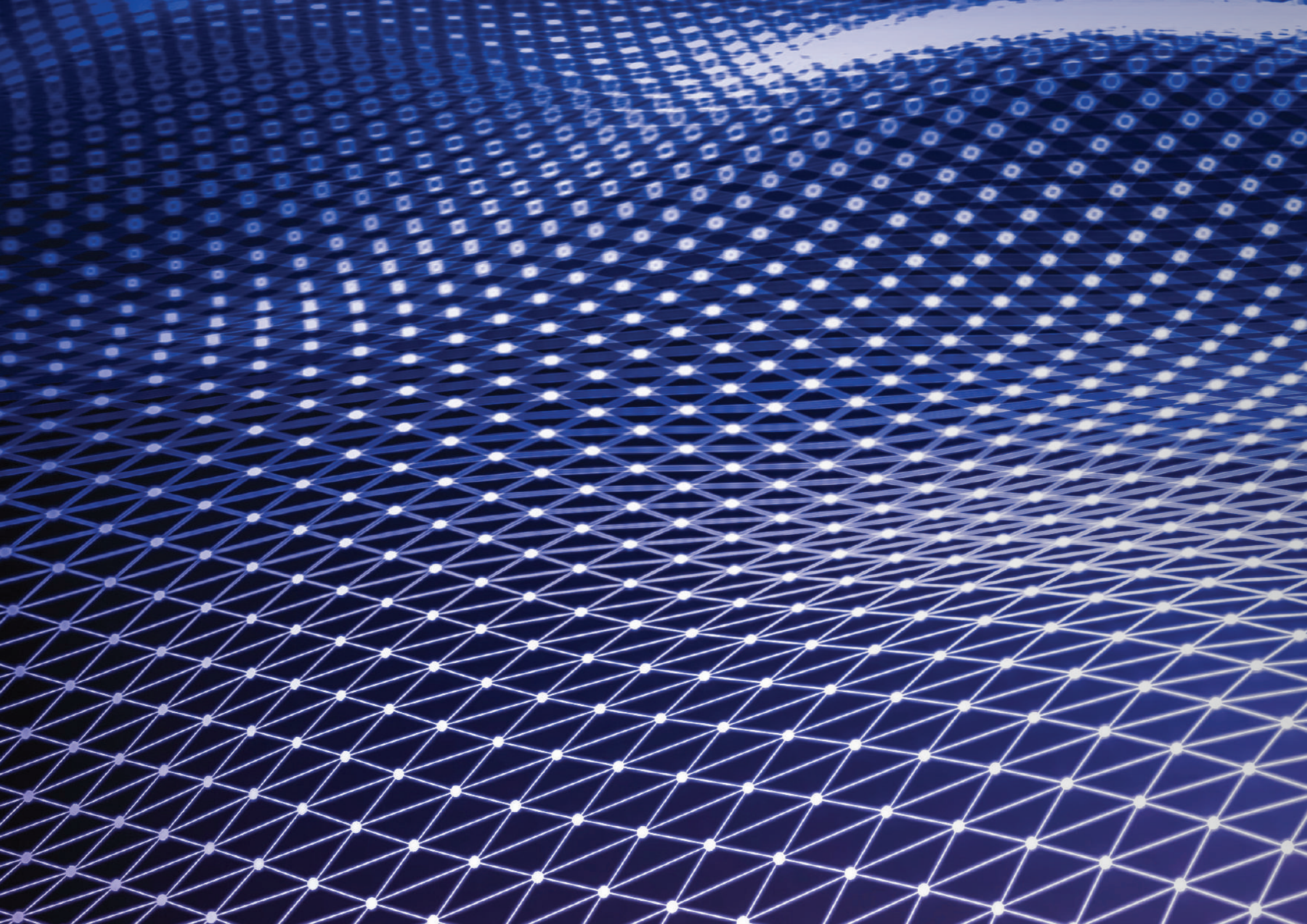
Figura 20. Comparativa *Technology readiness* de las empresas

España es un país fundamentalmente de pequeñas empresas, que todavía se encuentran en un estadio básico o inicial y han de hacer un considerable esfuerzo de digitalización.





**España lidera la clasificación
en la muestra de países europeos
en cuanto a uso de robots
industriales o de servicios**





Conclusiones

6

Conclusiones

Como ya se puso de manifiesto en la primera edición de España Nación Digital, nuestro país no ocupa un lugar relevante entre el grupo de países líderes en cuanto a digitalización, ni a nivel global ni en su contexto europeo, a pesar de los avances experimentados en los últimos años. Sigue, por tanto, sin ser capaz de capturar el valor asociado a ese liderazgo, con el consiguiente coste de oportunidad en términos de crecimiento y creación de empleo.

Esto es especialmente preocupante en un contexto digital que tiende a la concentración, tanto a nivel geográfico como especialmente empresarial. Únicamente cinco países, cuatro de ellos asiáticos –China, Taiwán, Japón, Corea y los Estados Unidos–, según la OCDE, son responsables del desarrollo de más del 70% de las 25 tecnologías digitales punteras. Tres de ellos –Estados Unidos, China y Japón– concentran más de dos tercios del gasto mundial en I+D, del que son responsables apenas 200 empresas¹¹.

Del análisis global realizado, se pueden extraer las siguientes conclusiones clave:

- España sigue situado en el ámbito digital **en la frontera entre las economías de segundo nivel y el grupo de economías más avanzadas**, aunque todavía lejos de la mayoría de los principales líderes digitales europeos.

¹¹ OCDE, 2017

- Aunque se han registrado avances con respecto al año precedente, **muchas de las variables analizadas son eminentemente estructurales**, por lo que es normal que presenten evoluciones relativamente lentas.
- En el ámbito de las **Infraestructuras y uso**, que muchos países están elevando a cuestión de Estado, España presenta su mejor desempeño, con un mercado maduro, innovador y bien desarrollado, con altas tasas de penetración y un fuerte foco en el despliegue de redes de alta velocidad, fijas y móviles. España ha mejorado en relación a la edición previa del informe en todas las métricas analizadas relativas a infraestructuras, aunque esto no le haya servido para avanzar demasiadas posiciones en las comparativas. Por otro lado, a pesar de la mejoría en las métricas de uso, su desempeño relativo dentro de la muestra de países ha sido peor que el de sus pares.
- En la dimensión de **Entorno y mercado**, España mejora con respecto al año anterior sus resultados relativos al entorno de negocios, tanto en términos absolutos como relativos, pero de nuevo esto apenas le sirve para avanzar posiciones frente al resto de países: sigue ocupando una posición intermedia dentro de la muestra en cuanto a facilidad para hacer negocios, nivel impositivo, corrupción y calidad de las instituciones. A pesar de presentar infraestructuras adecuadas para el desarrollo de innovaciones tecnológicas, las políticas de innovación no parecen haber gozado de una apuesta prioritaria ni estable, por lo que no se han registrado cambios significativos en cuanto al entorno de innovación. Sí sigue progresando adecuadamente en el ámbito de la financiación y el capital riesgo y en las métricas ligadas al mercado digital. Con todo, España ocupa una posición intermedia dentro del clúster de países *a priori* más avanzados.
- Los resultados en la tercera dimensión, **Talento y capacidades**, que evalúa cómo de preparadas están la población y el tejido empresarial local para aprovechar el potencial de la digitalización, son los más preocupantes. España sigue ocupando un puesto intermedio-bajo en los indicadores relacionados con capacidades digitales, registrando unos riesgos de transformación de sus empleos superiores a los del conjunto de los países más avanzados. También ocupa un lugar intermedio en cuanto a profesionales en el sector, especialistas TIC y empresas que emplean este tipo de perfiles. Además, estando su tejido caracterizado por la preponderancia de pequeñas y microempresas, la capacidad de absorción y adopción tecnológica es menor. Esto lleva al país a situarse en un clúster que presenta grandes diferencias con los países más avanzados y equilibrados.

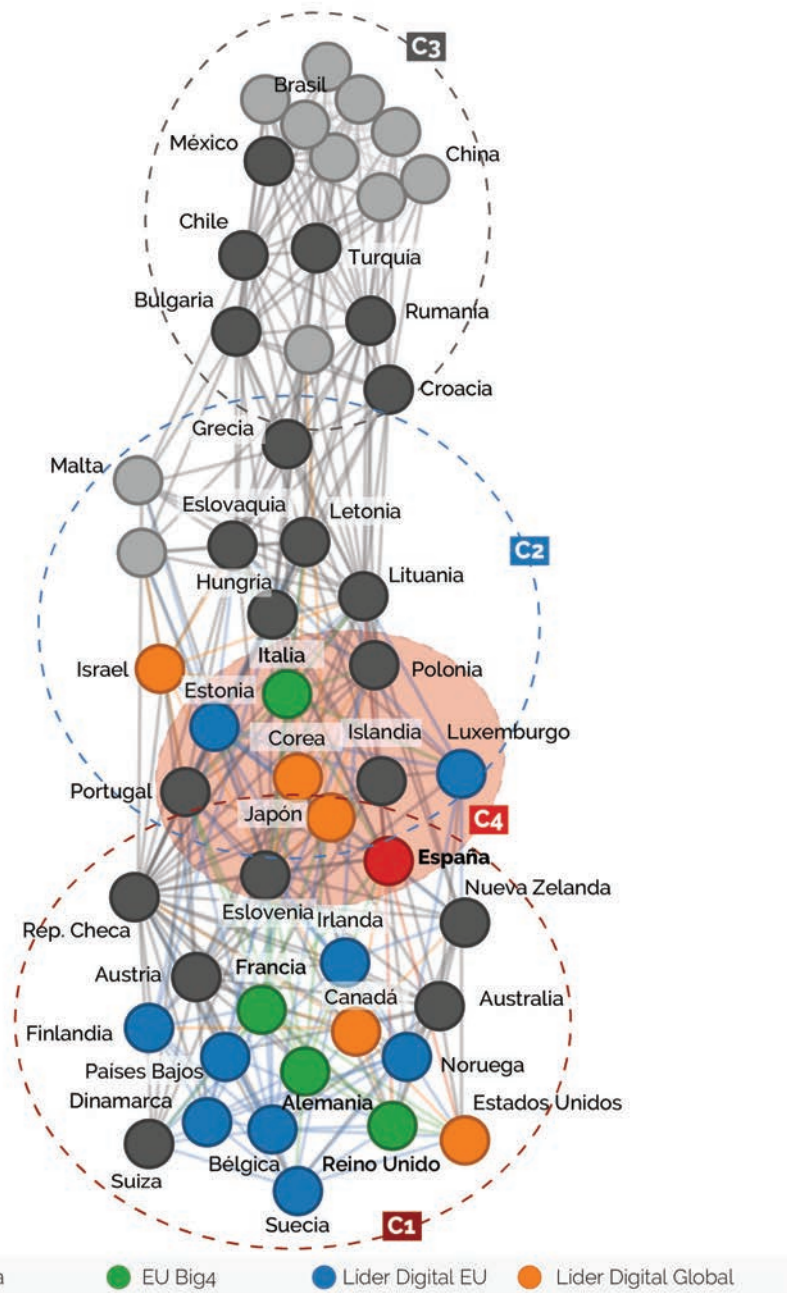


Figura 21. Agrupación de los resultados globales

Fuente: Elaboración propia en colaboración con Graphext.

Nota: La gráfica es un mapa de similitud: cada nodo representa un país y tiene un máximo de 20 'vecinos' conectados. Cuanto más cerca están dos nodos, más similares son. La similitud se calcula con algoritmos de Graphext.

Nota: Se incluyen para referencia 11 países adicionales que no han sido tenidos en cuenta en las comparativas del análisis (en un gris más claro). La posición de algunos países de fuera de la Unión Europea puede verse afectada por la falta de información en algunas de las variables analizadas.





Anexos

1. Ámbito geográfico

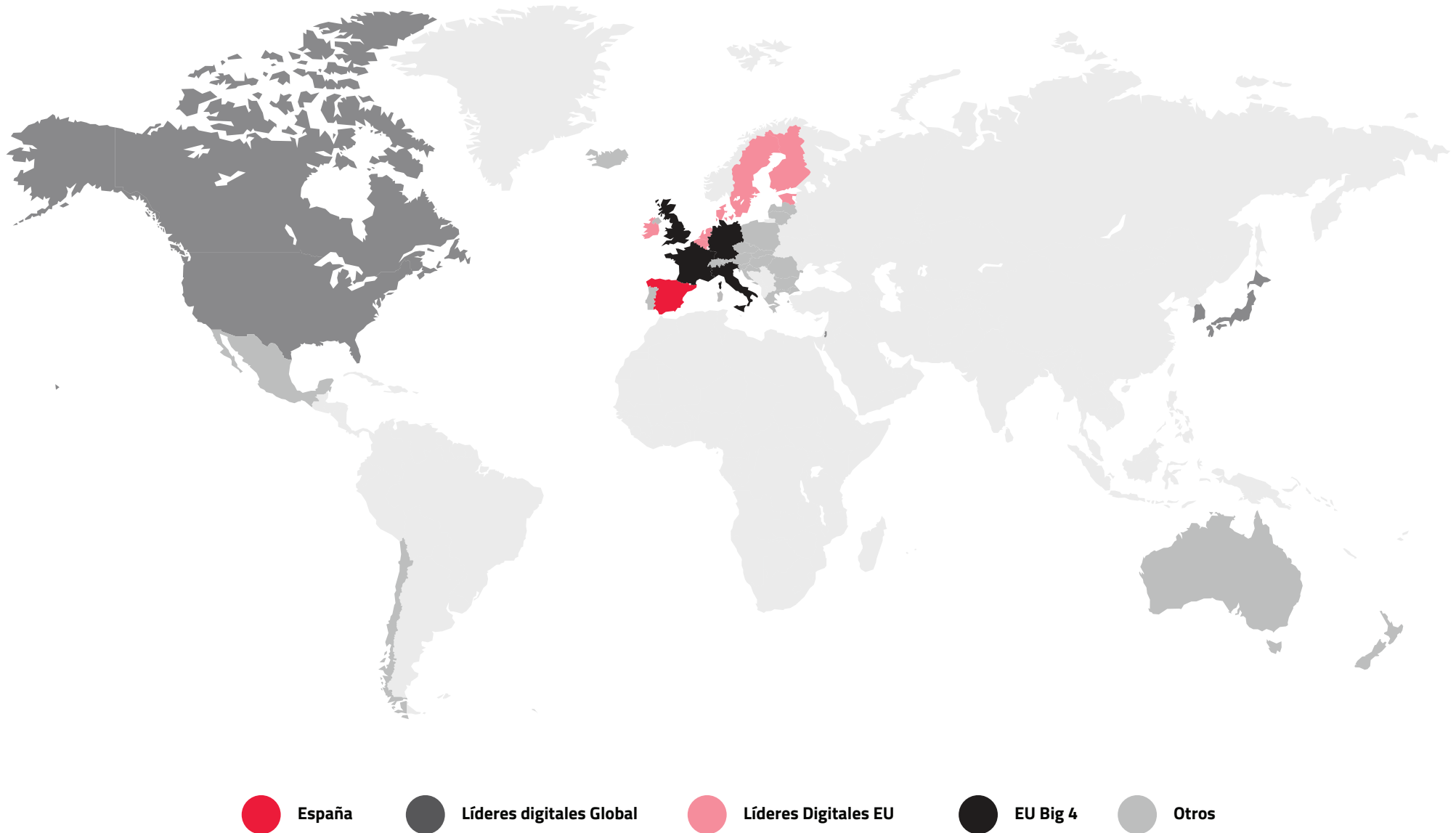
2. Dimensiones y vectores de análisis

7.1 **Ámbito geográfico**

Para poder dar continuidad al análisis realizado en la primera edición del informe y poder evaluar la evolución relativa de España frente a las geografías seleccionadas, se ha optado por mantener el ámbito geográfico de análisis, centrado fundamentalmente en países de la OCDE, con un nivel de desarrollo y contexto geográfico y socioeconómico similar, más un grupo de países seleccionados del Este europeo. No obstante, se han comenzado a recopilar datos de un grupo adicional de países emergentes, fundamentalmente en Asia y América del Sur, para poder ampliar el espectro geográfico en revisiones futuras hasta los 50 países.

Al igual que en el año precedente, se ha vuelto a poner especial énfasis en las comparativas de España con los cuatro grandes países europeos (Alemania, Reino Unido, Francia e Italia) y con los líderes digitales europeos.

Figura 22. Países incluidos en el análisis







Anexos

1. **Ámbito geográfico**

2. Dimensiones y vectores de análisis

7.2 Dimensiones y vectores de análisis

Con el objetivo de reflejar los últimos avances tecnológicos y de mostrar una imagen más fiel y actualizada de la realidad digital, se ha aprovechado la disponibilidad de nuevas fuentes de datos y el creciente interés en nuevas áreas de desarrollo digital para revisar la selección de las diferentes métricas utilizadas para analizar la posición comparada de España en el ámbito digital.

Del mismo modo, por la naturaleza de los datos y lo dinámico del sector digital, se han sustituido algunos indicadores cuyos datos no han sido revisados por las fuentes originales, de manera que la comparativa obtenida sea lo más actual posible. Se ha tratado, no obstante, de mantener en la medida de lo posible la selección original y el equilibrio entre las distintas dimensiones y vectores.

Se incluye a continuación la relación completa de dimensiones e indicadores utilizados en el análisis, en la que se pueden identificar las novedades introducidas.

7.2.1. Infraestructuras y uso

Nuevos indicadores

Preparación para el 5G - Comisión Europea

Indicadores sustituidos

- **Velocidad de internet:** Ante la falta de actualización de los datos de velocidades medias y pico de internet por parte de Akamai, se ha optado este año por utilizar como referencia los datos de Cable.co.uk, en colaboración con M-Lab, que analiza las velocidades en más de 200 países y territorios.
- **E-Government:** Se ha sustituido el *Government Online Service Index* del Foro Económico Mundial por el indicador equivalente de Naciones Unidas (*E-Government Development Index*) ante la falta de actualización del primero.
- **E-Participation:** El índice de *E-Participation* del WEF evalúa el uso de los servicios *online* para facilitar la provisión de información por parte de los gobiernos (*e-information sharing*), la interacción con los *stakeholders* (*e-consultation*) y la involucración en los procesos de toma de decisiones (*e-decision making*), usando datos de Naciones Unidas. Se ha sustituido con él el *Digital Adoption Index – Gobierno*, ante la falta de actualización de este último.

Tabla 16. Dimensiones y variables de análisis: Infraestructuras y uso

	Unidad	Fuente	Año	Posición España	Vs. End 2018	Valor Normalizado	Vs. End2018	Valor Absoluto	Vs. End 2018	
I.1. Disponibilidad infraestructuras										
I.1.1 Infraestructuras Digitales										
	Cobertura de Banda Ancha	Porcentaje Hogares	DESI	2019	16/26	+3	80,9	+13,7	96,1	+0,4
	Cobertura móvil 4G	Porcentaje Hogares	DESI	2019	20/26	-5	73,3	+0,5	93,7	+1,4
	Cobertura NGA	Porcentaje Hogares	DESI	2019	11/26	+1	71,9	+0,1	88,2	+3,2
	Penetración de fibra	Porcentaje conexiones BA	OCDE	2018	6/36	-	71,5	+19,1	57,5	+17,5
	Preparación para el 5G	Porcentaje del espectro asignado	DESI	2019	8/26		45,0		30,0	
	Velocidad de internet	Mbps	Cable.co.uk	2018	8/39		62,7		36,1	
I.1.2 Infraestructuras no Digitales										
	Calidad de las infraestructuras de transporte	Índice (1-7)	WEF	2018	7/39	-	84,8	+2,5	82,0	-
	LPI - Logistics Performance Index	Score	Banco Mundial	2018	14/39	-	73,4	0,0	3,8	0,0

	Unidad	Fuente	Año	Posición España	Vs. End 2018	Valor Normalizado	Vs. End2018	Valor Absoluto	Vs. End 2018	
I. 2. Uso										
I.2.1 Individual										
	Usuarios de internet	Porcentaje Población	OCDE	2018	18/33	-	58,9	-5,3	86,1	+1,5
	Suscripciones a Banda Ancha fija	Por 100 habitantes	Banco Mundial	2018	21/39	-1	54,9	-1,0	32,0	+0,8
	Suscripciones a Banda Ancha móvil	Por 100 habitantes	OCDE	2018	19/36	-5	29,6	-10,8	98,4	+3,5
	Usuarios de servicios de eGobierno	Porcentaje Población	OCDE	2018	15/32	+2	48,2	-1,2	56,7	+4,3
	Digital Adoption Index (Individuos)	Índice (0-1)	Banco Mundial	2016	2/39	-	98,1	0,0	0,96	0,0
I.2.2 Empresarial										
	Conectividad empresarial a BA	Porcentaje empresas	OCDE	2017	12/33	-1	89,4	0,0	97,9	0,0
	Empresas con web	Porcentaje empresas	OCDE	2018	23/34	-2	62,9	-1,2	75,5	-1,1
	Digital Adoption Index (Empresas)	Índice (0-1)	Banco Mundial	2016	26/39	-	28,6	0,0	0,6	0,0
I.2.3 Gobierno										
	Accesibilidad a datos abiertos gubernamentales	Índice	OCDE	2017	8/34	-1	81,9	+3,2	0,26	0,0
	Disponibilidad de datos abiertos gubernamentales	Índice	OCDE	2017	18/34	-9	64,7	-0,2	0,20	0,0
	E-Government Development Index	Índice (0-1)	UN	2018	13/39		82,0		0,94	
	Online Service Index	Score (0 - 100)	WEF	2018	5/39		95,5		98,31	

7.2.2. Entorno y mercado

Nuevos indicadores

- Se han incorporado dos nuevos indicadores relativos a la producción científica en dos ámbitos de especial relevancia futura, el *machine learning* y la inteligencia artificial, en ambos casos con datos de la OCDE.
- Se han ampliado los indicadores sobre capital riesgo incluyendo una métrica relativa al número de operaciones anuales (*deals*) registradas en Europa, con datos de Atómico y DealRoom.
- Como complemento a la Tasa de Actividad Emprendedora del Banco Mundial/GEM, se ha incorporado la medida que ofrece en este ámbito el Foro Económico Mundial sobre Cultura Emprendedora.
- Inversión en TIC frente a inversión total no residencial (*Gross Fixed Capital Formation – GFCF*)
- Se ha incluido un indicador adicional sobre la apertura de los distintos mercados en el ámbito de los servicios digitales (*Digital Services Trade Restrictiveness Index*), con datos de la OCDE.

Indicadores sustituidos

- Aunque se ha utilizado la misma fuente (WIPO/WEF), se ha preferido normalizar el indicador relativo al registro de patentes.
- Se ha sustituido el *Global Enabling Trade Index* del Foro Económico Mundial por el *Services Trade Openness*, de la misma fuente, ante la falta de actualización del primero desde 2016.
- Se ha sustituido el *Global Retail E-commerce Index* de A.T.Kearney por el *Cross-border e-Commerce Sales* de la OCDE, ya que el primero no ofrece nuevos datos desde 2015.

Tabla 17. Dimensiones y variables de análisis: Entorno y mercado

	Unidad	Fuente	Año	Posición España	Vs. End 2018	Valor Normalizado	Vs. End2018	Valor Absoluto	Vs. End 2018
II.1. Entorno Institucional									
II.1.1 Entorno de negocios									
Facilidad para hacer negocios	Índice (DTF)	Banco Mundial	2020	19/39	-	51,9	+3,3	77,94	+0,9
Nivel Impositivo	Score (0-100)	Banco Mundial y KPMG	2020	21/39	+5	67,9	+31,2	84,74	
Índice de corrupción	Score (0 - 100)	Transparency International	2018	28/39	+1	50,0	+3,3	58,00	+1,0
Calidad de las instituciones	Score (0 - 100)	WEF	2019	23/39	+1	51,1	+21,1	65,10	
II. 2. Confianza									
II.2.1 Seguridad									
Global Cybersecurity Index	Score	ITU	2018	6/39	+8	92,7	+26,6	0,90	+0,2
Servidores seguros por país	Porcentaje Servidores	Netcraft, via OCDE	2017	8/34	-	38,9	0,0	4,87	0,0
Empresas con política formal de seguridad TIC	Porcentaje Empresas	Eurostat, via OCDE	2015	8/23	-	62,5	+1,5	35,35	+0,3
II.2.2 Privacidad & Accountability									
DEI Trust (Environment)	Puntuación	The Fletcher School	2017	17/25	-	44,1	0,0	2,85	0,0
DEI Trust (Experiencia)	Puntuación	The Fletcher School	2017	10/25	-	73,4	0,0	3,13	0,0
Personas proporcionando información personal en internet	Porcentaje de Usuarios de internet	OCDE	2018	10/24	+3	76,0	+18,8	86,65	+13,1
Personas que han sufrido violaciones de su privacidad	Porcentaje de personas	OCDE	2017	26/30	+1	38,5	-9,8	5,03	+1,0
Empresas con política formal para gestionar riesgos de privacidad	Porcentaje Empresas	OCDE	2015-2017	11/30	-3	51,1	-16,8	28,92	0,0

Unidad		Fuente	Año	Posición España	Vs. End 2018	Valor Normalizado	Vs. End2018	Valor Absoluto	Vs. End 2018
II.3. Entorno de Innovación									
II.3.1 Innovación									
Índice Global de Innovación	Score (0 -100)	INSEAD, WIPO	2019	24/39	-1	37,8	-2,7	47,85	-0,9
Gasto en Investigación y Desarrollo	Porcentaje PIB	Banco Mundial	2017	27/39	-	27,9	-0,7	1,19	0,0
Gasto empresarial en I+D y equipamiento TIC	Porcentaje PIB	OCDE	2017	23/34	+4	24,7	+20,5	3,69	+3,6
Registro de patentes	Patentes por millón de población	WEF	2018	24/39		5,3		27,77	
Producción científica	Documentos por 1.000 habitantes	Scimago	2018	23/39		34,4		2,07	
Producción científica - ML	Publicaciones	OCDE	2016	6/39		9,1		35,00	
Producción científica - AI	Porcentaje de las publicaciones	OCDE	2016	8/39		7,3		2,22	
II.3.2 Financiación y Emprendimiento									
Inversión en Capital Riesgo	Millones €	DealRoom, Pitchbook	2018	8/34	-1	1,1	-11,5	1.400	+459
Disponibilidad de Capital Riesgo	Score (0-100)	WEF, GCR 2019	2019	15/39	+14	52,3	21,6	47,10	
Operaciones de capital riesgo	Operaciones	Atomico, Dealroom	2019	5/30		20,8		277	
Inversión en activos fijos TIC	Porcentaje PIB	OCDE, DEO 2017	2015	17/32	-	40,0	0,0	2,13	0,0
Tasa de nacimiento de empresas	Porcentaje empresas	Eurostat	2017	19/28	-5	20,4	-9,1	9,08	-0,9
Tasa de supervivencia de empresas	Porcentaje empresas	Eurostat	2017	22/28	-1	30,4	-6,1	53,68	-1,4
TEA - Total Early-stage									
Entrepreneurial Activity	% Población entre 18-64	GEM	2018	28/39	+3	10,6	-1,8	6,39	+0,2
Cultura Emprendedora	Score (0-100)	WEF	2019	33/39		28,8		48,60	

	Unidad	Fuente	Año	Posición	Vs. España	Valor End 2018	Vs. Normalizado	Valor End2018	Vs. Absoluto
End 2018									
II.3. Mercado									
II.4. 1 Mercado									
PIB	Millones USD	OCDE	2018	10/39	-	9,0	0,0	1.865.002	+177.388
PIB Per Cápita	USD	OCDE	2018	23/39	-	21,8	-0,6	+39.908	+1.804
Services trade openness	Score (0-100)	WEF	2018	9/39		93,5		16,10	
Hablantes por idioma	Hablantes nativos (L1)	Ethnologue	2019	1/39	-	100,0	0,0	460,10	+24,1
II.4.2 Mercado Digital									
Valor añadido del sector TIC	Porcentaje Valor Añadido	OCDE, DEO 2017	2016	30/36	-7	10,3	-4,9	4,18	+0,3
Inversión en TIC	Percentage of total non-residential	OCDE	2018	16/29		45,1		14,27	
Exportaciones de servicios TIC	Porcentaje Export. TIC	OCDE	2017	9/36	+1	17,4	+1,1	2,87	+0,5
Volumen de Comercio Electrónico	Porcentaje PIB	eCommerce Foundation	2019	11/28	+3	25,7	+4,8	2,69	+0,2
Cross-border e-Commerce Sales	Porcentaje de empresas	OCDE	2018	15/26		42,2		19,34	
Mercado de contenidos	Score (0 - 100)	Comisión Europea, DESI	2019	8/26	-	55,2	+1,1	47,75	-11,4
Digital Services Trade Restrictiveness Index	Score (0 - 1)	OCDE	2018	11/36		78,3		0,12	

7.2.3. Capacidades y talento

Nuevos indicadores

- Se han incorporado dos nuevos indicadores en capacitación y formación básica: población con educación superior, que en la anterior edición se incluía en el vector de Talento y empleo, y capacidad de hablar idiomas extranjeros.
- Se ha ampliado el vector de Producción y atracción de talento con indicadores que recogen la brecha de género (*Graduados universitarios TIC mujeres*), la formación profesional (*Calidad de la formación profesional, con datos del WEF*) y los resultados globales del IMD *World Talent Ranking*.
- El vector de Profesionales Digitales se ha revisado en profundidad: se ha añadido algún indicador de género (*Mujeres científicas*, con datos de Eurostat), se han ampliado los indicadores sobre profesionales TIC (*Jóvenes que saben programar (desarrolladores profesionales)*) y se ha incluido uno sobre desajuste del mercado y capacidades digitales (*Skills mismatch at work*). Se han incluido también en este vector dos indicadores (*Empresas con problemas para cubrir vacantes TIC*) que en la edición anterior figuraban en adopción de tecnología por las empresas.

- El vector de *Adopción de tecnología por parte de empresas* se ha ampliado para incluir nuevas tecnologías y perspectivas. Así, se han incluido indicadores sobre la adopción del comercio electrónico a nivel empresa, uso de impresión 3D, uso de robots industriales y de servicios, y grado de adopción de la Inteligencia Artificial.

Indicadores sustituidos

- Se ha sustituido el indicador del WEF sobre calidad del sistema educativo por *Digital skills among active population*, de la misma fuente, ante la falta de datos recientes del primero.
- Se ha sustituido el indicador de la OCDE de investigadores en el sector TIC por su equivalente de Eurostat, con datos más actualizados.
- En *Adopción de tecnología por parte de empresas*, se ha sustituido el *índice de Disponibilidad de nuevas tecnologías* del WEF por el *ICT Readiness*, de la misma fuente, y el *Adopción de tecnología a nivel de empresas*, también del WEF, por el indicador de *Digitalización de empresas* de la Comisión Europea.

Tabla 18. Dimensiones y variables de análisis: Capacidades y talento

	Unidad	Fuente	Año	Posición España	Vs. End 2018	Valor Normalizado	Vs. End2018	Valor Absoluto	Vs. End 2018	
III.1. Capacitación y Formación básica										
III.1.1 Capacidades Digitales										
	Basic Digital Skills	Porcentaje adultos (16-74)	DESI	2019	15/25	+3	45,8	0,0	54,8	0,0
	Digital skills among active population	Score (0-100)	WEF	2019	31/39		35,4		55,7	
	PISA: Matemáticas	Puntuación media	OCDE	2018	28/39	-3	61,4	-1,1	481,4	-4,5
	PISA: Lectura	Puntuación media	OCDE	2018	16/39	+5	73,4	+3,5	495,6	0,0
	PISA: Ciencias	Puntuación media	OCDE	2018	25/39	-1	57,8	-5,1	483,3	-9,5
	Personas realizando formación <i>online</i>	Porcentaje Población	OCDE	2018	11/34	-5	23,7	-36,2	12,5	0,0
	Población con educación superior	Porcentae Población (20-34)	OCDE	2018	19/34		45,2		44,3	
	Idiomas extranjeros	Porcentaje adultos (25-64)	Eurostat	2016	23/29		45,9		54,2	
III.2. Talento y Empleo										
III.2.1 Producción y Atracción de Talento										
	Graduados universitarios en NSE y TIC	Porcentaje de graduados totales	OCDE, 2018	2016	14/35	-3	37,1	-12,8	16,8	
	Graduados universitarios en NSE y TIC (mujeres)	Porcentaje de graduados totales	OCDE, 2018	2016	20/39		48,5		7,1	
	Calidad de las escuelas de negocios	Índice (1-7)	WEF, NRI	2015	5/39	-	81,3	0,0	5,8	0,0
	Calidad de la Formación Profesional	Score (0 - 100)	WEF, GCR 2018	2018	24/39		40,1		58,5	
	Capacidad del país para atraer talento	Índice (1-7)	WEF, NRI	2017	27/39	-	31,8	0,0	3,2	0,0
	Población extranjera	Porcentaje Población	OCDE	2018	18/35	-3	29,1	-4,7	0,1	0,0
	World Talent Rankings	Score (0-100)	IMD	2019	24/39		40,5		63,6	

	Unidad	Fuente	Año	Posición España	Vs. End 2018	Valor Normalizado	Vs. End2018	Valor Absoluto	Vs. End 2018
III.2.2 Profesionales Digitales									
Empleo en el sector TIC	Porcentaje del empleo total	OCDE, DEO 2017	2016	27/36	+1	34,8	+10,5	2,9	+0,9
Empleados especialistas TIC	Porcentaje del empleo total	OCDE, DEO 2017	2017	23/29	-1	19,5	-18,1	8,4	+5,4
Empleados especialistas TIC - Mujeres	Porcentaje Mujeres empleadas	OCDE, DEO 2017	2016	13/30	-	44,4	0,0	1,0	0,0
Mujeres científicas	Porcentaje total	Atomico / Eurostat	2019	9/26		67,9		48,0	
Recursos Humanos en Ciencia y Tecnología	Porcentaje Población	Eurostat	2018	19/30	-2	52,0	+11,4	33,9	+19,5
Personal investigador en el sector TIC	Porcentaje de investigadores	Eurostat	2017	27/37		27,7		16,5	
Digital skills mismatch at work	Porcentaje trabajadores que usan equipos TIC	OCDE	2018	17/24		38,2		61,0	
Jóvenes que saben programar	Porcentaje de usuarios de internet	OCDE	2017	16/27		37,3		9,6	
Desarrolladores profesionales	Desarrolladores	Stackoverflow / Atomico	2019	4/29		35,5		323.200	
Empresas que emplean especialistas TIC	Porcentaje de empresas	OCDE	2018	20/29		10,3		18,0	
Dificultad para cubrir vacantes TIC	Porcentaje total empresas	OCDE	2018	7/27	-	88,7	+2,7	2,8	+0,6
Dificultad para cubrir vacantes TIC	Porcentaje empresas que buscaron especialista TIC	OCDE	2018	2/26	-1	99,5	-0,5	24,7	+7,7

III.3. Technology Readiness empresas

III.3.1 Adopción de tecnología por empresas

ICT Readiness	DTB (0-1)	WEF, TTCI	2019	21/39		69,0		0,9	
Digitalización empresas	Score	Comisión Europea, DESI	2019	14/26		23,6		8,2	
Uso de ERPs en empresas	Porcentaje de empresas	OCDE	2017	4/29	-	80,1	0,0	46,0	0,0
Uso de Cloud Computing en empresas	Porcentaje de empresas	OCDE	2018	23/32	-10	22,9	-2,6	22,0	-1,5
Empresas realizando análisis Big Data	Porcentaje de empresas	OCDE	2018	15/25	+2	39,9	+9,6	10,7	+2,4
Empresas recibiendo pedidos digitales	Porcentaje de empresas	OCDE	2018	18/32		25,4		20,1	
Empresas que usan impresión 3D	Porcentaje de empresas	Eurostat	2018	17/27		33,3		3,0	
Empresas que usan robots	Porcentaje de empresas	Eurostat	2018	1/21		100,0		11,0	
Stock de unidades de robots	Robots por 10.000 trabajadores	OCDE	2016	9/36		27,4		109,6	
AI Index	Score (0-100)	Tortoise Media	2019	13/31		18,9		26,1	



Anexos

1. Listado de tablas
2. Listado de figuras
3. Referencias y enlaces de interés

8.1 Listado de figuras

Figura 1.	Posición de España en los principales indicadores de Digitalización, Competitividad e Innovación	22	Figura 11.	Comparativa de seguridad y privacidad	83
Figura 2.	Agrupación de los resultados globales	27	Figura 12.	Comparativa indicadores de Innovación	91
Figura 3.	Agrupación de los resultados de infraestructuras y uso	29	Figura 13.	Comparativa indicadores de Financiación y Emprendimiento	95
Figura 4.	Agrupación de los resultados de entorno y mercado	32	Figura 14.	Comparativa Mercado	100
Figura 5.	Agrupación de los resultados de Capacidades y Talento	35	Figura 15.	Comparativa Mercado Digital	104
Figura 6.	Comparativa macroeconómica y demográfica	40	Figura 16.	Comparativa Capacitación y Formación básica	116
Figura 7.	Disponibilidad de infraestructuras, digitales y físicas	53	Figura 17.	Comparativa producción y atracción de talento	124
Figura 8.	Comparativa del uso de infraestructuras y tecnologías digitales por parte de los ciudadanos	58	Figura 18.	Comparativa Profesionales TIC y Digitales (I)	128
Figura 9.	Comparativa del uso de infraestructuras y tecnologías digitales por parte de empresas y gobierno	61	Figura 19.	Comparativa Profesionales TIC y Digitales (II)	129
Figura 10.	Comparativa del entorno institucional	75	Figura 20.	Comparativa Technology readiness de las empresas	136
			Figura 21.	Agrupación de los resultados globales	143
			Figura 22.	Países incluidos en el análisis	147

8.2 Listado de tablas

Tabla 16.	Dimensiones y variables de análisis: Infraestructuras y uso	152
Tabla 17.	Dimensiones y variables de análisis: Mercado	155
Tabla 18.	Dimensiones y variables de análisis: Capacidades y talento	159

8.3 Referencias y enlaces de interés

Adalet McGowan, M. y D. Andrews (2015): "Labour market mismatch and labour productivity: Evidence from PIAAC data", OECD Economics Department Working Papers, No. 1209, OECD Publishing, Paris

Adigital (2018): "España Nación Digital 2018". <https://www.naciondigital.net/>

Arthur D. Little (2019): "5G Leadership Index"

Atomico (2019): "2019 State of European Tech report"

Banco Mundial (2016): "Digital Adoption Index"

Banco Mundial (2016): "Digital Dividends", The World Bank Group

Banco Mundial (2018): "Logistics performance Index 2018"

Banco Mundial (2019): "Doing Business 2020"

CEOE (2017): "Plan Digital 2020 – La digitalización de la sociedad española"

Comisión Europea (2017): "Europe is back: Accelerating breakthrough innovation", F.A.S.T. (Funding – Awareness – Scale – Talent)

Comisión Europea (2019): "Digital Economy and Society Index, DESI 2019"

Comisión Europea (2019): "European 5G Observatory", <https://5gobservatory.eu/>

COTEC, McKinsey (2017): "La reinversión digital: una oportunidad para España", Julio 2017

Florida, R. (2003): "The rise of the creative class"

Fundación Telefónica (2019): "Sociedad Digital en España 2018"

GEM (2019): "Global Entrepreneurship Monitor 2018/2019"

Gornall, W. y I. Strebulaev (2015): "The Economic Impact of Venture Capital: Evidence from Public Companies", SSRN Electronic Journal

GSMA (2017): "Embracing the Digital Revolution - Policies for Building the Digital Economy", GSMA & The Boston Consulting Group, February 2017

GSMA (2017b): "The Mobile Economy 2017"

IMD (2019): "IMD World Talent Ranking", Noviembre 2019

IMD (2019): "World Digital Competitiveness Ranking"

INE (2017): "Encuesta sobre Equipamiento y uso de TICs en hogares" 2017

Instituto Cervantes (2019): "El español: una lengua viva – Informe 2019"

ITU (2017): "Measuring the Information Society Report 2017 – Volume 1", Geneva, Switzerland

ITU (2018): "Global Cybersecurity Index, 2018", Geneva, Switzerland

ITU (2019): "ICT Development Index"

McKinsey Global Institute (2015): "The Internet of things: Mapping the value beyond the hype"

Medina, E. (2017): "Why Spain is a case study for super-fast broadband", Public Policy Blog, Telefonica

Ministerio de Energía, Turismo y Agenda Digital (2017): "Resultados preliminares de la consulta pública sobre la Estrategia Digital para una España Inteligente"

Multinacionales por Marca España (2017): "Propuestas para la educación del Siglo XXI"

Nedelkoska, L. y G. Quintini (2018): "Automation, skills use and training", OECD Social, Employment and Migration Working Papers

OCDE (2017): "Science, Technology and Industry Scoreboard 2017 - The Digital Transformation"

OCDE (2017b): "Digital Economy Outlook 2017"

OCDE (2019): "PISA 2018 Results. What students know and can do. Volume I"

The Boston Consulting Group (2016): "Digitizing Europe - Why Northern European frontrunners must drive digitization of the EU Economy",

The Boston Consulting Group (2019): "Decoding Digital Talent"

The Fletcher School (2017): "Digital Planet 2017 - How competitiveness and trust in digital economies vary across the world", The Fletcher School, TUFTS University

Tortoise media (2019): "AI Index"

Transparency International (2018): "Corruption Perception Index"

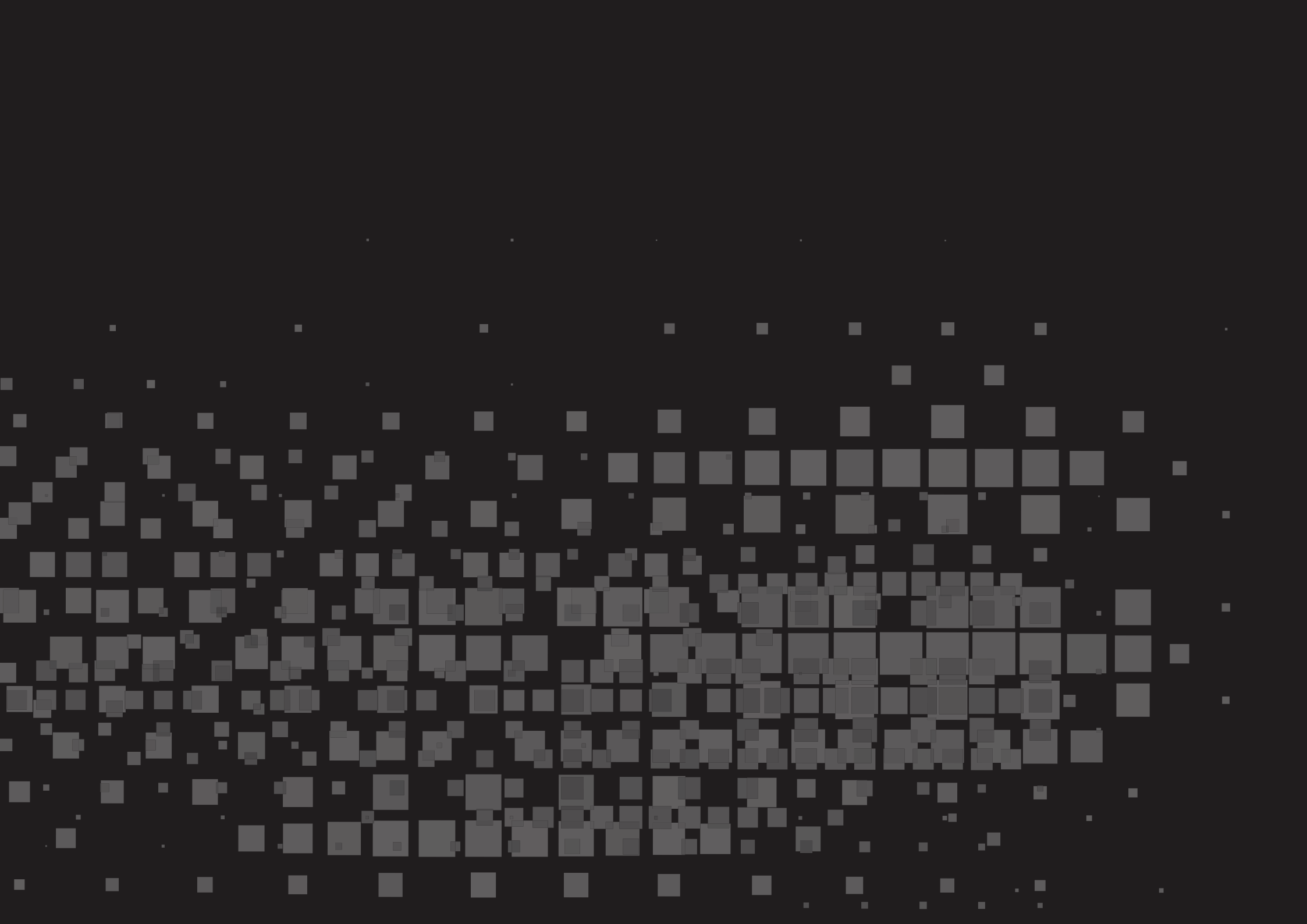
UNCTAD (2017): "Information Economy Report 2017 - Digitalization, Trade and Development", October 2017

United Nations (2015): "Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development"

WEF (2016): "The Global Information Technology Report 2016 - Innovating in the Digital Economy"

WEF (2019): "The Global Competitiveness Report 2019"

WIPO (2019): "Global Innovation Index 2019"



Informe elaborado por Adigital y Sifdi
Con la colaboración de Graphext

