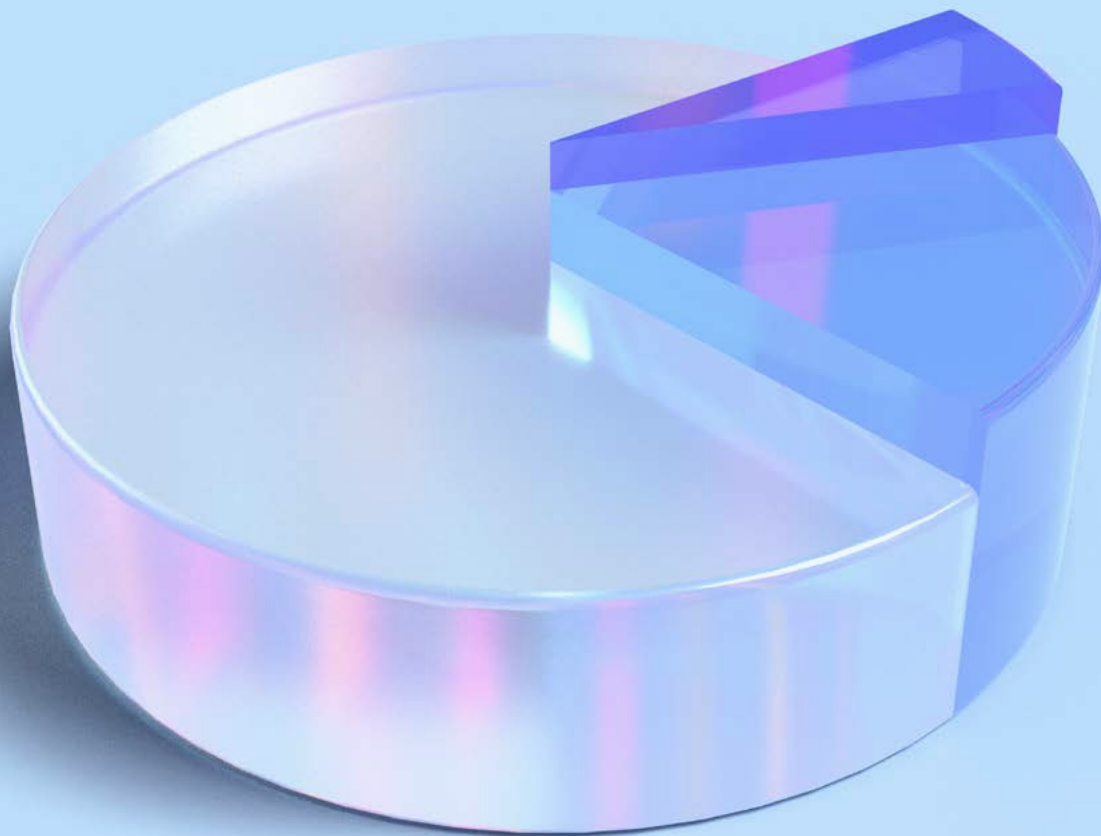




**Brújula**

# Empleo tecnológico

Navegando los indicadores  
en España y en la Unión Europea



# Brújula

Ante un mundo en el que la tecnología avanza a un ritmo vertiginoso es necesario mantener el sentido de la orientación. Por eso, es necesaria una guía que nos indique qué dirección tomar para sortear los obstáculos y aprovechar al máximo las oportunidades que el siglo XXI nos presenta.

Por este motivo, nace Brújula: una publicación creada por el Observatorio Nacional de Tecnología y Sociedad para detectar el impacto de la tecnología en las personas y orientarnos en los indicadores de la sociedad digital.

Porque nuestra Brújula es, en definitiva, una guía para el futuro.

El informe "Empleo tecnológico. Navegando los indicadores en España y en la Unión Europea. 2021" ha sido elaborado por el siguiente equipo de trabajo del Observatorio Nacional de Tecnología y Sociedad (ONTSI):

Lucía Velasco  
Luis Muñoz  
Jesús Escudero

Colección: Dosieres de indicadores de la economía y sociedad digital



NIPO: 094-21-083-X  
DOI: 10.30923/emtecindesue21

Sugerencia para citar este informe: Observatorio Nacional de Tecnología y Sociedad (2021). *Navegando los indicadores sobre el empleo tecnológico en España y en la Unión Europea. 2021*. Madrid: Ministerio de Asuntos Económicos y Transformación Digital.

Reservados todos los derechos. Se permite su copia y distribución por cualquier medio siempre que se mantenga el reconocimiento de sus autores, no se haga uso comercial de las obras y no se realice ninguna modificación de las mismas.



# Índice

4	Destacados
6	Empleo de especialistas en tecnología
13	Empleo en el sector tecnológico
16	Conclusiones
18	Referencias



# Destacados

01

## Destacados

- En 2020, España contaba con 727.000 especialistas TIC, lo que equivalía al 3,8% del total del empleo de España, frente al 4,8% de media de la Unión Europea.
- El número de mujeres especialistas TIC en España era de 144.000 en 2020, lo que supone que solo uno de cada cinco especialistas eran mujeres. Esta proporción es algo más elevada que la media de la UE, que se sitúa en el 18,5%.
- Uno de cada cuatro contratos firmados de especialistas TIC de enero a agosto de 2021 correspondieron a mujeres. Las ocupaciones con más contratos firmados por las mujeres tienen que ver con la creatividad y la relación con las personas, y las ocupaciones que menos, las relacionadas con la operación y actividades manuales.
- Solo el 17% de las empresas españolas disponía de especialistas en tecnología digital entre su personal empleado, por debajo de la media europea que se sitúa en el 19%. Entre las grandes empresas estos valores son más elevados, el 67% de las grandes empresas españolas frente al 76% de las europeas. Pero en el caso de las pymes, estos porcentajes caen al 16 y 18%, respectivamente.
- El 13% de las empresas españolas y el 8% de las empresas europeas contrataron o intentaron contratar especialistas en 2020, pero una de cada cuatro de estas empresas españolas y más de la mitad de las europeas informaron tener dificultades para encontrar un perfil de un profesional especialista adecuado a sus necesidades.
- No hay suficientes profesionales formados para atender las demandas del mercado laboral: las empresas buscan trabajadores con una formación específica en los últimos avances tecnológicos, como científico/analista de datos, responsable de datos, técnico en gestión de sistemas *Cloud* o especialista en Inteligencia Artificial. La Comisión Europea estima que en 2020 eran necesarios 168.000 expertos en ciberseguridad y había 341.000 puestos de trabajo vacantes para profesionales de datos en Europa.
- El 38% de las empresas españolas y el 41% de las empresas europeas utilizan recursos propios para gestionar sus servicios TIC. Es mayor la proporción de empresas que optan por utilizar recursos externos para esta tarea: el 71% de las empresas de la Unión Europea y el 72% de España.
- Tres de cada cinco ocupados en el sector tecnológico trabajan en empresas de programación, consultoría y otras actividades informáticas, lo que representa más de 376.000 personas. Estas empresas son las que han tenido el mayor crecimiento de empleo respecto al periodo prepandemia, al crear 47.000 empleados de agosto de 2019 a agosto de 2021 (+14,2%).



No hay suficientes profesionales formados para atender las demandas del mercado laboral: las empresas buscan trabajadores con una formación específica en los últimos avances tecnológicos, como científico/analista de datos, responsable de datos, técnico en gestión de sistemas *Cloud* o especialista en Inteligencia Artificial”.



# Empleo de especialistas en tecnología

# 02

## Empleo de especialistas en tecnología

### Especialistas en tecnologías digitales

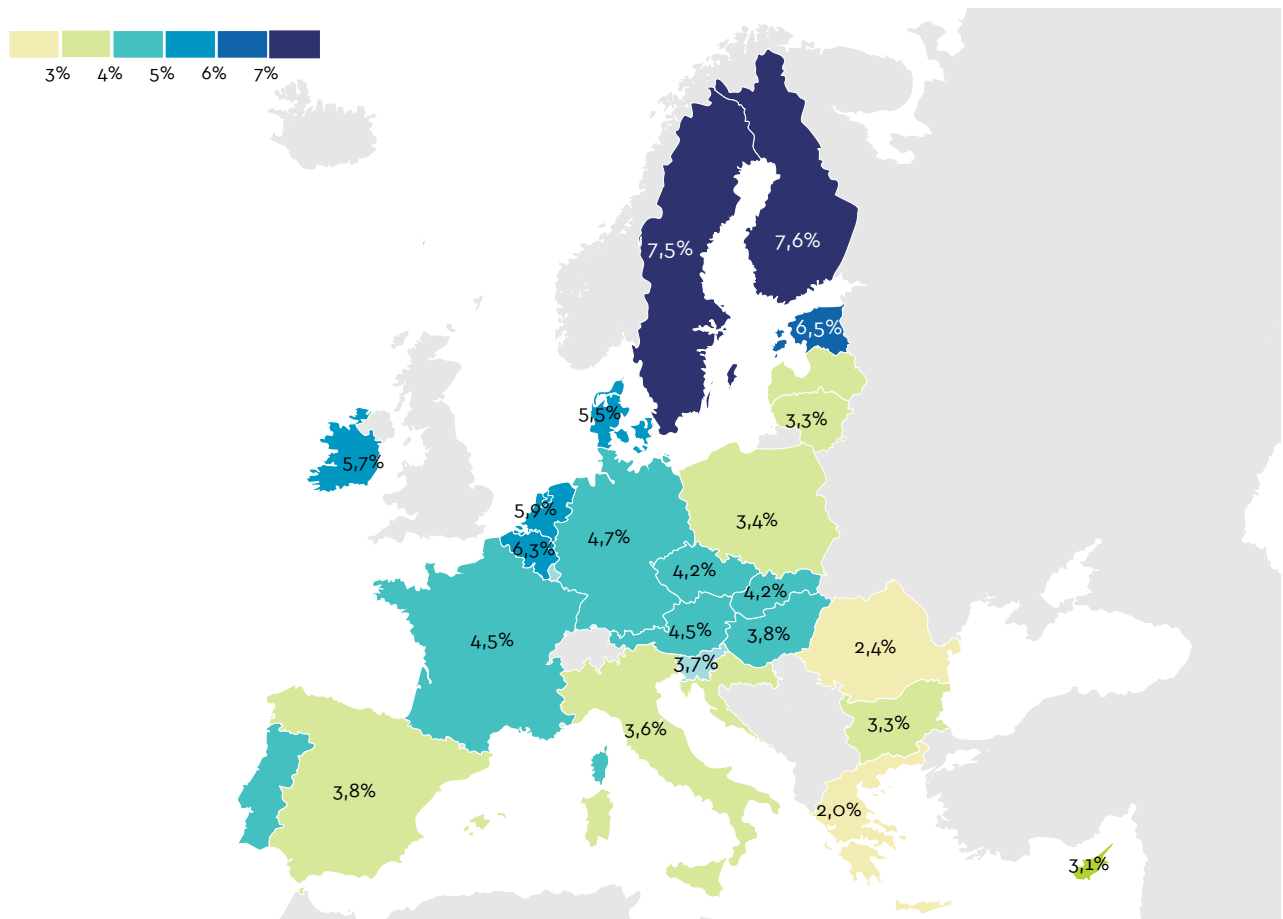
Uno de los aspectos clave para salir de la crisis y abordar la transformación digital de la economía es disponer y confiar en expertos digitales que sean capaces de desarrollar, operar y mantener sistemas de tecnología de la información y las comunicaciones. La Comisión Europea ha identificado que la Unión Europea se enfrenta actualmente a una escasez crítica de estos especialistas en todos los Estados miembros, lo que dificulta el desarrollo, la adopción y el uso de tecnologías digitales clave emergentes. Este déficit es más evidente en áreas como la Inteligencia Artificial, la computación cuántica y la ciberseguridad. La Comisión Europea estima que en 2020 eran necesarios 168.000 expertos en ciberseguridad, y que había 341.000 puestos de trabajo vacantes para profesionales de datos en Europa.

La agenda España 2025 ha incluido dentro de sus objetivos la meta de incrementar en 20.000 el número de especialistas TIC en el periodo 2020 a 2025 en áreas específicas como la Inteligencia Artificial, la ciberseguridad y análisis de datos. Por su parte, la Comisión Europea ha fijado como meta que el número de especialistas TIC en la Unión Europea aumente de los 8,4 millones de 2020 hasta los 20 millones en 2030, lo que equivaldría al 10% del total de empleo esperado en Europa.

Para alcanzar este objetivo, España parte de una posición por debajo de la Unión Europea en el peso de este colectivo en el mercado laboral nacional. En 2020 había 727.000 especialistas TIC, lo que equivalía al 3,8% del total del empleo de España, frente al 4,8% de la Unión Europea. También es

Ilustración 1. Especialistas TIC en la UE (% / respecto total empleo) (año 2020)

Fuente: Eurostat



significativa la distancia respecto a los países más desarrollados digitalmente como Finlandia (7,6%), Suecia (7,5%), Estonia (6,5%) y Luxemburgo (6,3%).

## Mujeres especialistas en tecnología

Analizando este colectivo desde la perspectiva de género, se observa un gran desequilibrio en estas profesiones que es necesario cerrar. En 2020 en España había más de 144.000 mujeres especialistas TIC, lo que supone el 20% de los especialistas TIC, una proporción que, aunque mejora la media de la UE (18,5%), es necesario reducir considerablemente. Una de las razones de este desequilibrio es la falta de mujeres graduadas en ciencia, tecnología, matemáticas o ingeniería (STEM por su acrónimo en inglés). En 2018 la proporción de mujeres graduadas en estas disciplinas era baja en la Unión Europea, había 14,3 mujeres por cada 1.000 habitantes de edades comprendidas en 20 y 29 años. En el caso de España este valor era menor, de 12,7.

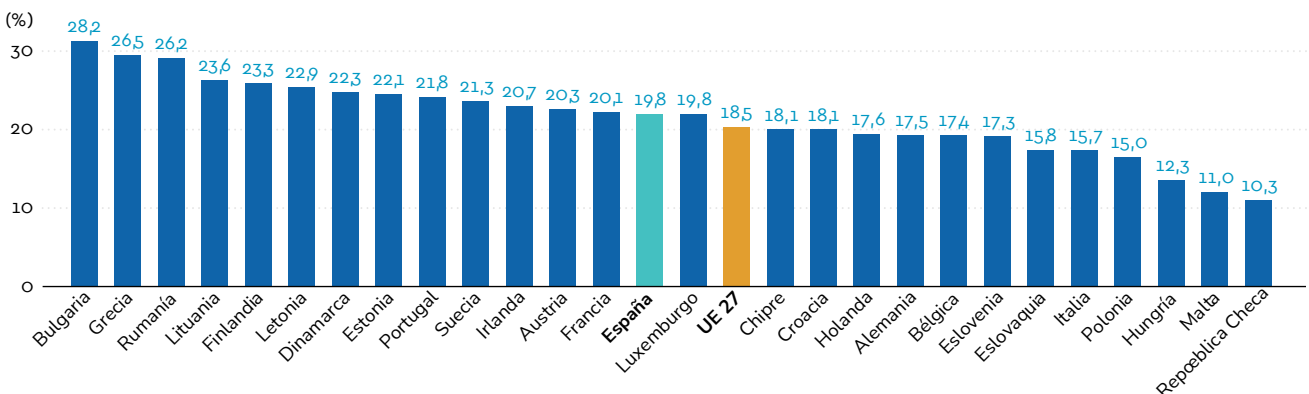
las que generan menos contratos entre las mujeres. Es el caso de los técnicos en operaciones de sistemas informáticos (18,4%) y los instaladores y reparadores en tecnologías de la información y las comunicaciones (3%). Por último, en el caso de los puestos directivos, la proporción sigue la media global: solo uno de cada cuatro contratos de la dirección de servicios de tecnologías de la información y la comunicación fueron para mujeres (Observatorio de las ocupaciones, 2020).

## Empresas con especialistas TIC

Otro aspecto importante relacionado con este colectivo de expertos digitales es cómo se incorporan en la estructura empresarial. La presencia de este colectivo en las empresas es fundamental para que se produzca su transformación digital. En general las empresas españolas y europeas están poco dotadas de este capital humano: solo el 17% de las empresas disponía de especialistas TIC entre su personal empleado, por debajo de la media

Ilustración 2. Mujeres especialistas TIC en la UE (% / total especialistas TIC) (año 2020)

Fuente: Eurostat



## Especialidades digitales

Cuatro de cada cinco contratos de especialistas digitales de enero a agosto de 2021 corresponden a siete categorías profesionales: programadores informáticos (23,5%), técnicos en operaciones de sistemas informáticos (17,3%), analistas, programadores y diseñadores Web y multimedia (12,5%), instaladores y reparadores en tecnologías de la información y las comunicaciones (10,4%), analistas de sistemas (6,4%), técnicos en asistencia al usuario de tecnologías de la información (5,7%) y diseñadores gráficos y multimedia (4,2%) (Observatorio de las ocupaciones, 2020).

Solo uno de cada cuatro de estos contratos corresponden a mujeres, aunque existen diferencias notables entre las distintas ocupaciones. Las ocupaciones con más contratos firmados por las mujeres tienen que ver con la creatividad y la relación con las personas. Así, la mitad de los contratos de diseñadoras gráficos y multimedia y uno de cada tres de técnicos en asistencia al usuario de tecnologías de la información eran de mujeres. En cambio, las ocupaciones más manuales, relacionadas con las operaciones o la instalación de sistemas son

europea que se sitúa en el 19%. Los países en los que las empresas están más preparadas con estos expertos en tecnologías son Bélgica (30%), Irlanda (30%), Dinamarca (29%), Hungría (20%) y Malta (20%). Entre las grandes empresas la preparación en capital humano es mucho más elevada, el 67% de las grandes empresas españolas y el 76% de las europeas tenían profesionales TIC en su plantilla. Pero en el caso de las PYMES, estos porcentajes caen al 16% y 18% respectivamente.



Solo uno de cada cuatro contratos de la dirección de servicios de tecnologías de la información y la comunicación fue para mujeres”.



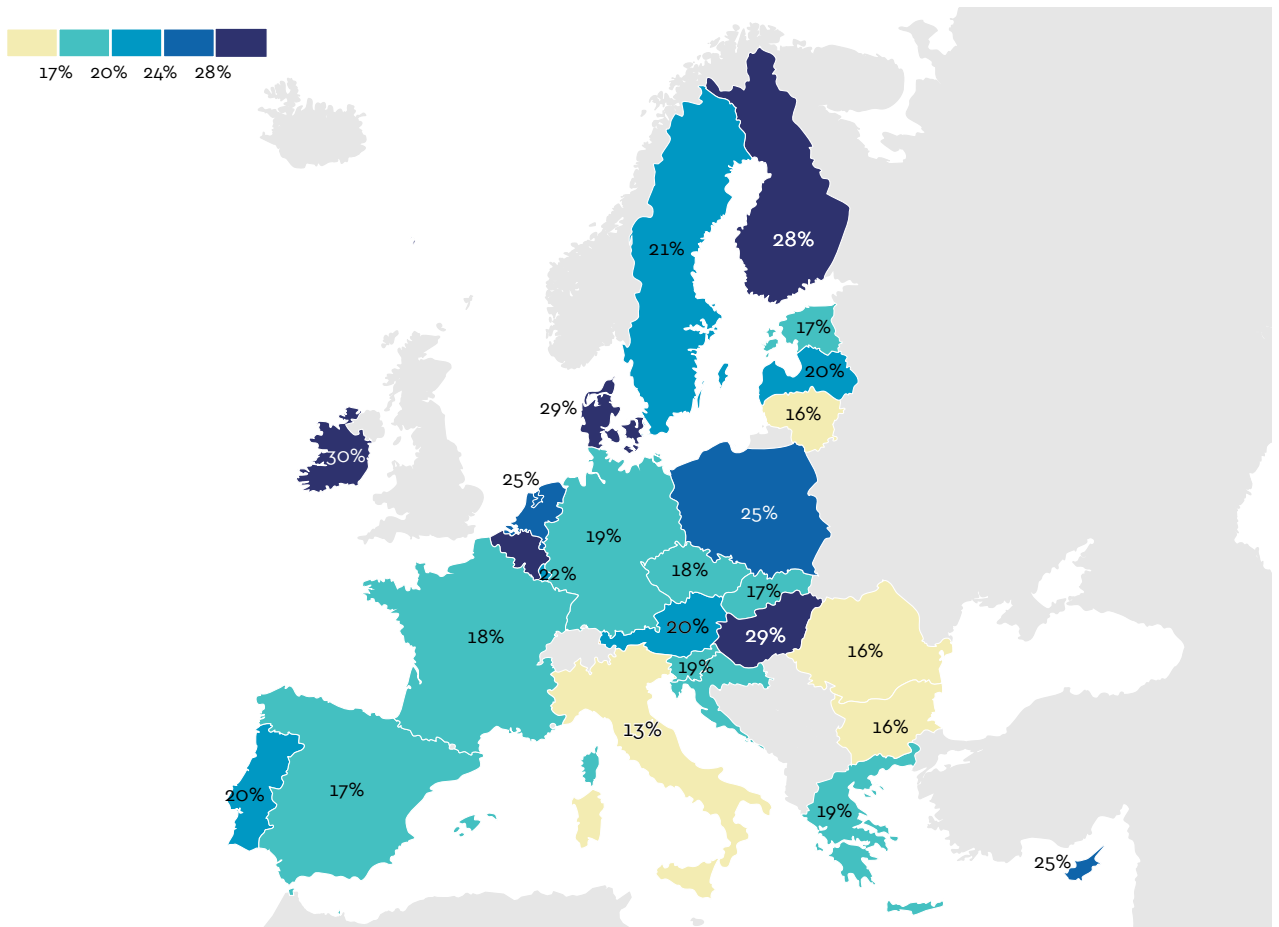
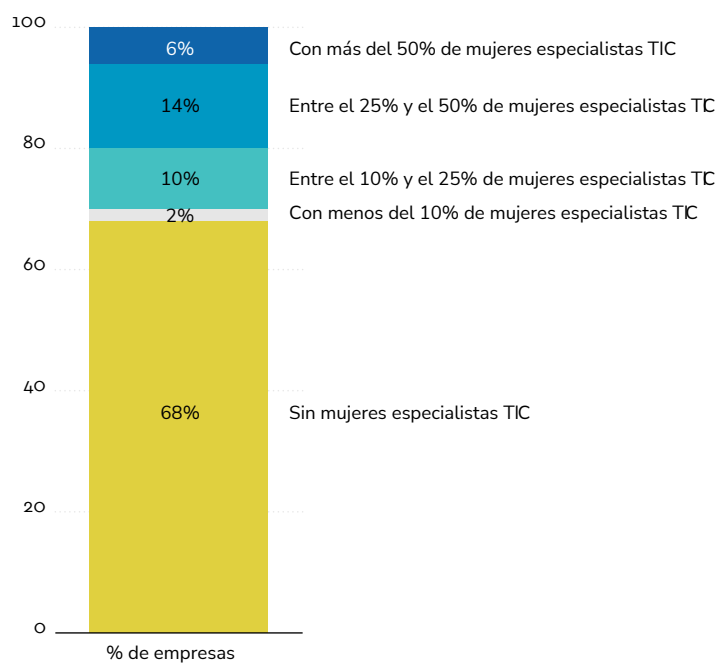


Ilustración 4. Empresas españolas que emplean mujeres especialistas TIC (% / empresas emplean especialistas TIC) (año 2020)



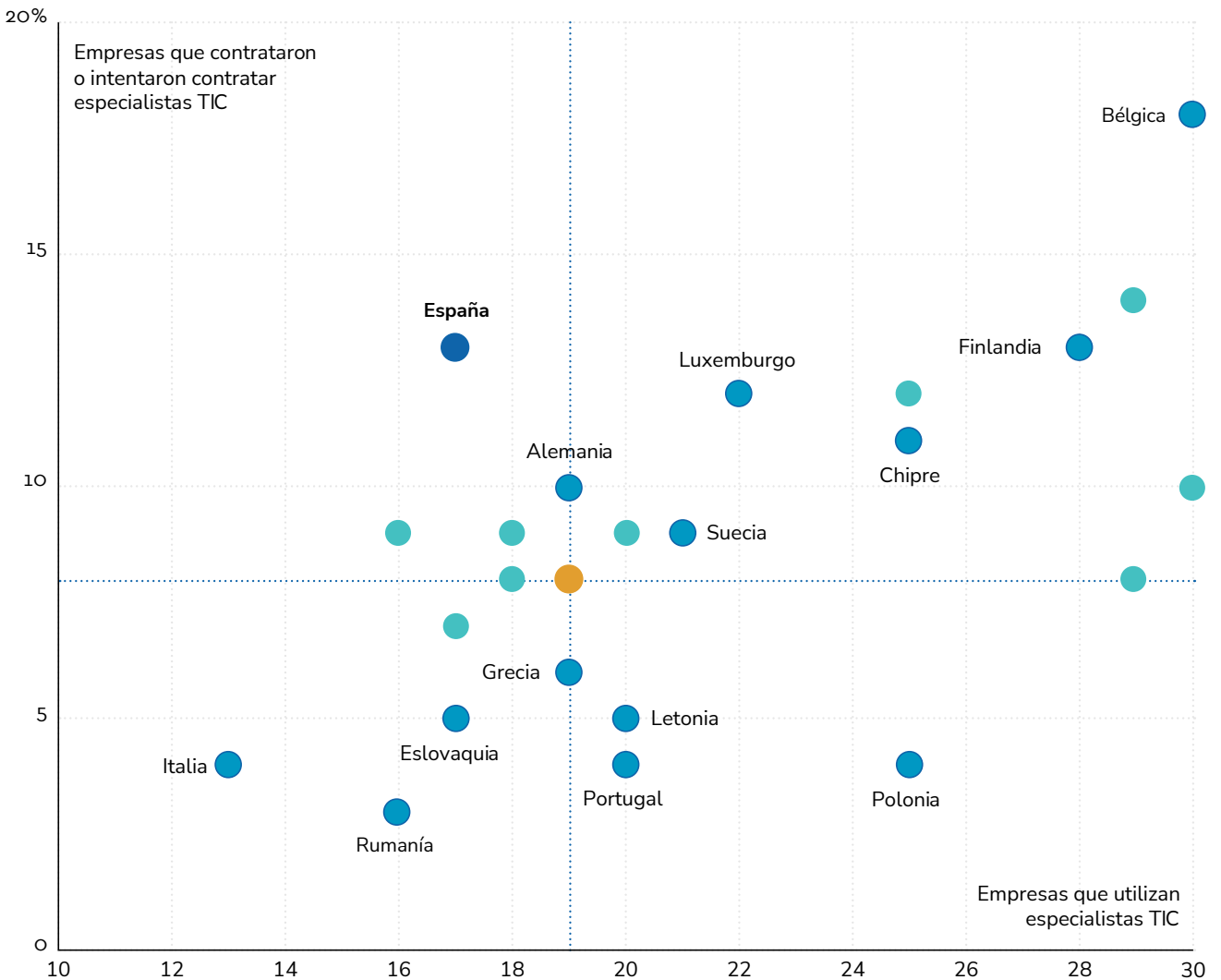
Analizando desde la perspectiva de género, una de cada tres empresas españolas disponían de mujeres especialistas TIC, y solo el 6% tenía al menos el 50% de sus especialistas mujeres.

Los datos muestran que existen un cierto desequilibrio entre la oferta y la demanda de especialistas en TIC en

el mercado laboral. El 13% de las empresas españolas y el 8% de las empresas europeas contrataron o intentaron contratar especialistas TIC, pero una de cada cuatro de estas empresas nacionales y más de la mitad de las europeas señalaron tener dificultades para encontrar un perfil de especialista TIC adecuado.

**Ilustración 5.** Relación entre empresas que utilizan especialistas TIC y empresas que contrataron o intentaron contratar especialistas TIC (% / total empresas) (año 2020)

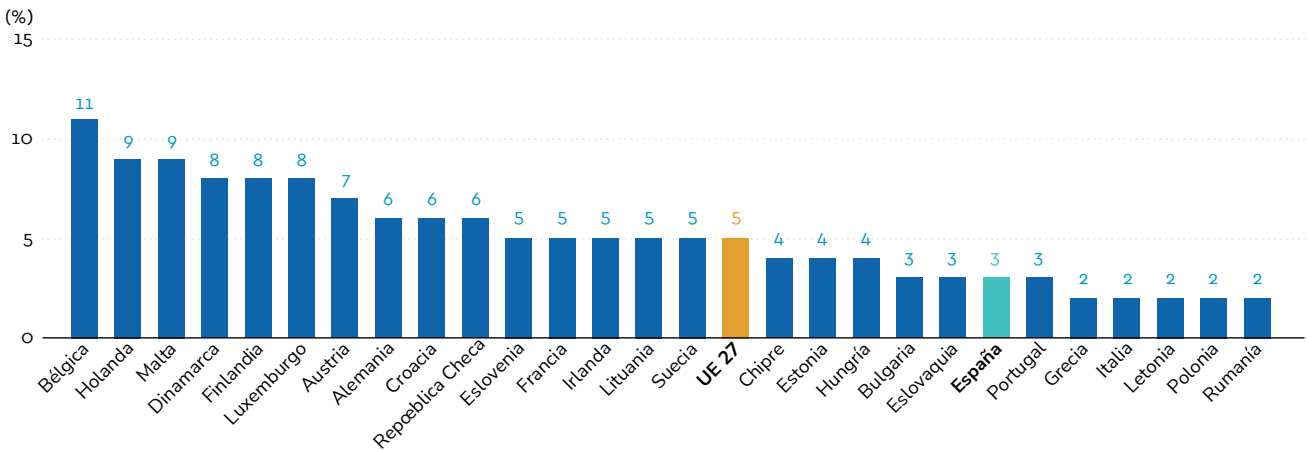
Fuente: Eurostat



Aunque desde una visión general esto supone un porcentaje relativamente pequeño de empresas, ya que equivale al 3% del total de empresas españolas y el 5% de las europeas en 2020, la mayor parte de los Estados miembros han visto aumentar la proporción de empresas que notifican dificultades de contratación de puestos de especialistas de TIC desde 2012 hasta 2020.

Los aumentos fueron especialmente importantes en Alemania y Bélgica, donde el porcentaje de empresas con vacantes de especialistas en TIC difíciles de cubrir se incrementó en seis puntos porcentuales entre 2012 y 2020. En el caso de España se incrementó en un punto porcentual y dos en el caso de la UE27.

Este fenómeno se agudiza entre las grandes empresas: Aunque España es uno de los países donde este problema es menor, la dificultad para encontrar especialistas se incrementó nueve puntos porcentuales entre las grandes empresas españolas desde 2012, hasta alcanzar el 15% de empresas. La situación de la media europea es peor, siendo el incremento de 12 puntos porcentuales y el porcentaje de empresas europeas era del 29% en 2020. Es llamativo el caso de Bélgica, en donde la mitad de las grandes empresas (53%) declaran no encontrar especialistas TIC. También son altos los valores de Austria (40%), Dinamarca (40%), Alemania (38%) y Países Bajos (37%).



Poniendo el foco en las empresas españolas que tuvieron dificultades en contratar especialistas TIC, la principal dificultad que encontraron fue la falta de experiencia laboral adecuada en TIC de los solicitantes; así lo declaran el 71% de estas empresas. Otra de las razones que aducen es la falta de cualificación adecuada en TIC de los solicitantes (67%) y la falta de solicitudes (65%). Por último, las expectativas salariales demasiado elevadas de los solicitantes son para el 63% de las empresas la principal razón para no encontrar candidatos.

En términos generales se requieren profesionales con una experiencia mínima de seis meses para puestos de conocimientos genéricos. En cambio, si se necesita personal con conocimientos muy específicos o pertenece a una de las ocupaciones emergentes dentro de esta familia, la experiencia no es necesaria. Respecto a la cobertura de vacantes, en la mayoría de las ocupaciones se quedan vacantes sin cubrir, incluso en las que no necesitan experiencia. La dificultad para cubrirlos se califica como media alta y los procesos de selección duran entre uno y tres meses para encontrar a los candidatos adecuados. (Observatorio de las ocupaciones, 2020).

Todo ello pone de manifiesto que no hay suficientes profesionales formados para atender las demandas de un mercado laboral en el que las empresas buscan trabajadores con una formación específica en los últimos avances tecnológicos. Aparecen ocupaciones emergentes como: científico/analista de datos, chief data officer (responsable de datos), técnico en gestión de sistemas *Cloud*, diseñador UX, técnico en gestión de Big Data, especialista en Inteligencia Artificial, técnico en gestión de Machine Learning, técnico en robótica, técnico en gestión de IoT (internet de las cosas), analista de sistemas 4.0, gestor de seguridad de la nube, técnico en Blockchain, especialista en base de datos NoSQL, técnico de Centro Automatizado de Asistencia a Usuarios (CAU), director/gestor de proyectos ágiles, experto en Customer Intelligence, ingeniero de calidad del dato, periodista digital y gestor de redes sociales (Observatorio de las ocupaciones, 2020).

### Gestión empresarial de tareas TIC con recursos internos y/o externos

Los países con mayor nivel de digitalización son los que presentan mayores proporciones de empresas que utilizan recursos internos para realizar las tareas TIC de la empresa. Así Finlandia (68%), Suecia (61%) y Dinamarca (59%) son los países en los que hay mayor proporción de empresas que gestionan sus tareas TIC con recursos internos. En el lado opuesto se encuentran Polonia (26%), Grecia (26%), Italia (24%) y Letonia (24%). España, con un valor de 38%, se encuentra por debajo de la media europea, que se sitúa en el 41%.

Cuando la falta de recursos internos no es suficiente o no están especializados para afrontar los servicios TIC, la externalización de estos servicios es una de las soluciones adoptadas por muchas empresas. En la Unión Europea el 71% de las empresas utilizaba recursos externos, un porcentaje inferior al de España que se sitúa en el 72%. La adopción de medios externos varía considerablemente de unos Estados miembros a otros. Mientras que en Chipre (84%), Letonia (84%),



Los países con mayor nivel de digitalización son los que presentan mayores proporciones de empresas que utilizan recursos internos para realizar las tareas TIC”.

Dinamarca (82%) y Polonia (81%) se supera el 80%, en Estonia (59%), Luxemburgo (58%), Rumanía (55%) y Bulgaria (52%) no se alcanza el 60% de empresas.

El sector tecnológico es uno de los actores fundamentales en el proceso de externalización de los servicios TIC de las empresas como se analiza en el siguiente apartado.

**Ilustración 7.** Relación entre empresas que utilizan recursos internos para realizar las tareas TIC y empresas que utilizan recursos externos (% / total empresas) (año 2020)

Fuente: Eurostat





# Empleo en el sector tecnológico

# 03

# > 03

## Empleo en el sector tecnológico

Una parte considerable de los especialistas en TIC trabaja en el sector tecnológico (información y comunicaciones), que tiene un papel clave en el impulso de la transformación digital de todo el tejido económico. En los países de la OCDE, aproximadamente entre una cuarta parte y la mitad de los empleados de este sector son especialistas en TIC (OCDE, 2019).

En 2020, el sector tecnológico ocupaba a más de 541.000 personas, lo que equivale al 2,8% del empleo total en España. El peso del empleo de este sector es mayor en la UE, alcanzando el 3% y varía entre los países con mayor intensidad de empleo en este sector, como Estonia (5%), Luxemburgo (4,5%), Finlandia (4,4%), Irlanda (4,3%) y Suecia (4,3%), y los menos intensivos como Italia (2,5%), Portugal (2,4%), Rumania (2,4%) y Grecia (2,1%).

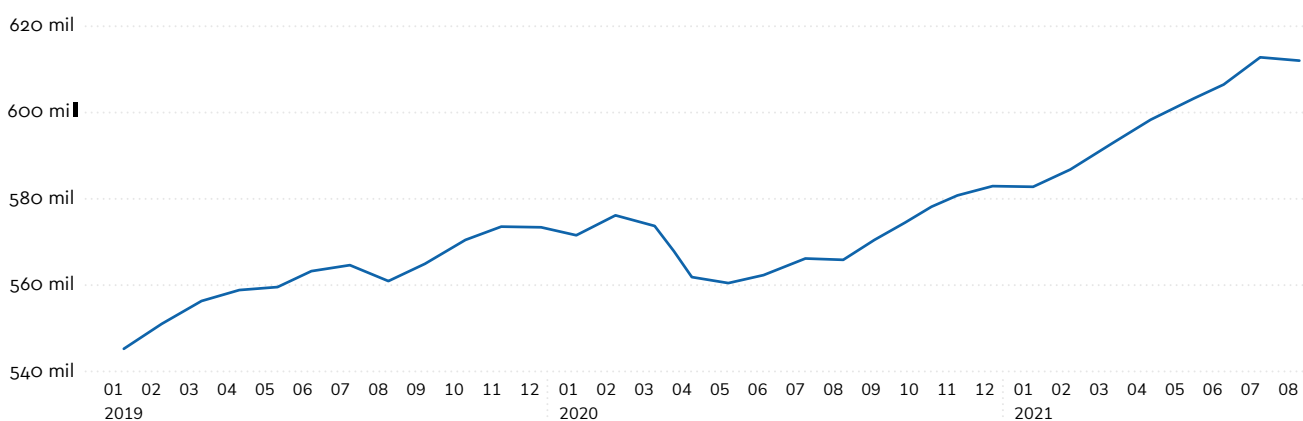
Si se analiza lo ocurrido en la última década, se observa que el empleo en el sector tecnológico contribuyó positivamente al crecimiento del empleo total en casi todos los países de la UE entre 2011 y 2020, incluso en países donde el empleo total disminuyó. Así, en este periodo, el empleo total en España creció un 5,2%, con una ganancia neta de 516.000 personas, mientras que, en el sector tecnológico, el crecimiento fue mayor, del 21%, contribuyendo con

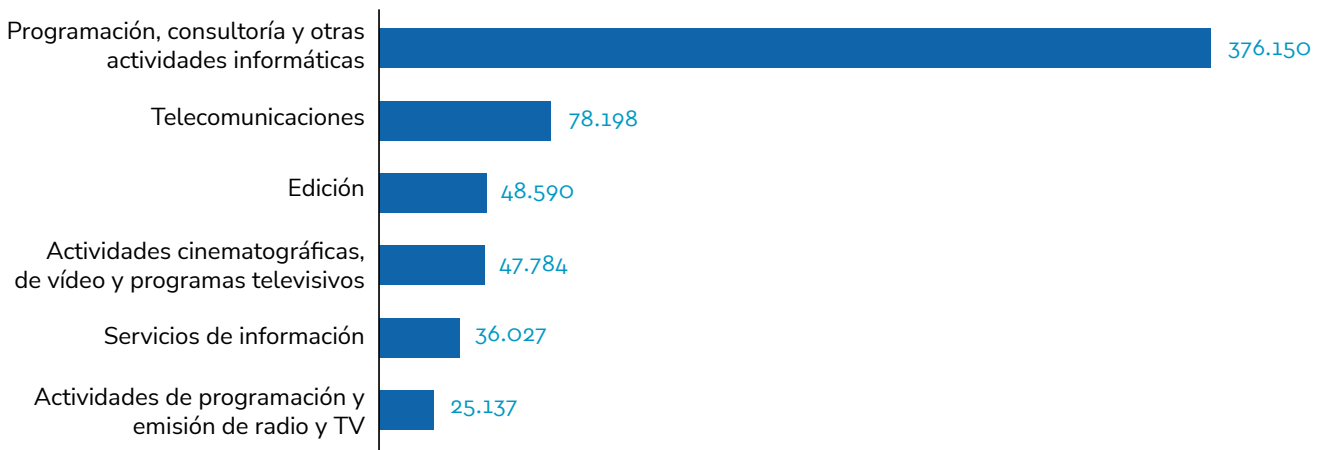
más de 94.000 empleos. Esto significa que casi dos de cada diez empleos que se crearon en ese periodo los aportó el sector de información y comunicaciones. En el caso de la Unión Europea, el empleo total creció un 5,2%, y el del sector tecnológico un 24,5%. Estonia, Malta, Letonia, Luxemburgo e Irlanda son los Estados miembros en los que la contribución del sector de información y comunicaciones al crecimiento del empleo total es mayor.

Poniendo el foco en el periodo anterior y posterior a la pandemia COVID-19, las cifras ponen de manifiesto que la evolución del empleo en el sector tecnológico ha sido muy positiva en España, creciendo con tasas superiores a la del conjunto de la economía. En abril de 2020, coincidiendo con el confinamiento estricto, el número de afiliados a la seguridad social del sector se redujo un 2% respecto al mes anterior, mientras que en el conjunto de la economía esta reducción fue del 3%. A partir de esa fecha siguió creciendo la afiliación, tanto en el conjunto de la economía como en el sector tecnológico, pero mucho más vigorosamente en este último: en agosto de 2021 creció el número de afiliados un 9,1% respecto del mismo periodo de antes de la pandemia, agosto de 2019, superando los 611.000 afiliados. Sin embargo, en el conjunto de la economía este crecimiento fue del 1% (TGSS, 2021).

**Ilustración 8.** Evolución de afiliados a la Seguridad Social en el sector tecnológico en España antes y después de la pandemia COVID-19

**Fuente:** Tesorería General de la Seguridad Social





Del conjunto del sector tecnológico destacan las empresas de programación, consultoría y otras actividades informáticas por ser las que más empleo aportan, el 61,5% del total del sector, lo que equivale a más de 376.000 personas. También destaca el fuerte crecimiento del empleo en estas empresas respecto del periodo prepandemia: en dos años se han creado 47.000 empleos en estas empresas, lo que supone un incremento de 14,2% de agosto de 2019 a agosto de 2021.



En la última década, se observa que el empleo en el sector tecnológico contribuyó positivamente al crecimiento del empleo total en casi todos los países de la UE, incluso en países donde el empleo total disminuyó”.



# Conclusiones

# 04



# > 04

## Conclusiones

---

España y la Unión Europea afrontan un periodo posterior a la pandemia COVID-19 en el que el principal objetivo es alcanzar la recuperación económica y el máximo nivel de prosperidad. La transformación digital de las empresas y el conjunto de la economía se han identificado como elementos clave para la consecución de estos objetivos, y a los especialistas TIC como actores principales del desarrollo y la innovación de la tecnología digital en todo el tejido productivo.

Sin embargo, no hay suficientes profesionales formados para atender las demandas del mercado laboral, las empresas buscan trabajadores con una formación específica en los últimos avances tecnológicos: en 2020 había 341.000 puestos de trabajo vacantes para profesionales de datos y eran necesarios 168.000 expertos en ciberseguridad en Europa.

Tanto la Comisión Europea como el Gobierno de España han identificado esta escasez y la importancia del capital humano especializado en las nuevas tecnologías como uno de los aspectos clave para la recuperación económica. El objetivo de la Comisión Europea es que el colectivo de especialistas TIC supongan el 10% del total del empleo en 2030, y el Gobierno de España se ha fijado como meta que se incremente el número de especialistas en ciberseguridad, Inteligencia Artificial y datos en 20.000 hasta 2025.

Sin embargo, el número de especialistas TIC en España y en la media de los países europeos está lejos de alcanzar estos niveles, por lo que será necesario poner énfasis en las políticas públicas para incrementar estos colectivos. También es necesario reducir la amplia brecha de género entre los especialistas TIC: solo dos de cada diez especialistas son mujeres en España.

Por último, hay que destacar el papel del sector tecnológico como una pieza importante en el desarrollo de la transformación digital de las empresas y la recuperación económica, en el que una gran parte del personal ocupado de este sector son especialistas TIC. Su contribución a la creación de empleo en el periodo de crisis ha sido muy importante, con crecimientos por encima del conjunto de la economía española, destacando las empresas de programación, consultoría y actividades informáticas que han impulsado el empleo a niveles superiores a los registrados antes de la pandemia.



El objetivo de la Comisión Europea es que el colectivo de especialistas TIC suponga el 10% del total del empleo en 2030, y el Gobierno de España se ha fijado como meta incrementar en 20.000 el número de especialistas en ciberseguridad, Inteligencia Artificial y datos hasta 2025”.



# Referencias

# 05

# > 05

## Referencias

---

- Eurostat. (2021). *Eurostat*. Obtenido el 04 de 05 de 2021, de Population and social conditions: [https://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=lfsa\\_ehomp&lang=en](https://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=lfsa_ehomp&lang=en)
- INE ETICCE. (2020). *Encuesta sobre el uso de TIC y comercio electrónico en las empresas*. Obtenido de <https://www.ine.es/dynt3/inebase/es/index.htm?padre=6880>
- INE ETICH. (2020). *Encuesta sobre equipamiento y uso de tecnologías de información y comunicación en los hogares*. Obtenido <https://www.ine.es/dynt3/inebase/es/index.htm?padre=6880>
- OCDE (2019). *Measuring the Digital Transformation: A Roadmap for the Future*. París: OECD Publishing
- TGSS (2021). *Tesorería General de la Seguridad Social*. Obtenido el 28 de 09 de 2021, de [https://w6.seg-social.es/PXWeb/pxweb/es/Afiliados%20en%20alta%20laboral/Afiliados%20en%20alta%20laboral\\_\\_Afiliados%20Medios/](https://w6.seg-social.es/PXWeb/pxweb/es/Afiliados%20en%20alta%20laboral/Afiliados%20en%20alta%20laboral__Afiliados%20Medios/)



**Empleo tecnológico**  
Navegando los indicadores  
en España y en la Unión Europea