

# **LAS COMPETENCIAS DIGITALES Y DIGITALIZADAS**

## **Sus implicaciones en el ámbito laboral y de los recursos humanos**

José María Peiró (Dir.)

Fundación  
**BBVA**





**LAS COMPETENCIAS DIGITALES  
Y DIGITALIZADAS**



# Las competencias digitales y digitalizadas

Sus implicaciones en el ámbito laboral  
y de los recursos humanos

Dirigido por  
*José María Peiró*

*Alicia Gómez Tello*  
*Laura Hernández Lahiguera*  
*Vicente Martínez-Tur*  
*Fernando Pascual Lavilla*

Fundación  
**BBVA**

La decisión de la Fundación BBVA de publicar el presente libro no implica responsabilidad alguna sobre su contenido ni sobre la inclusión, dentro de esta obra, de documentos o información complementaria facilitada por los autores.

No se permite la reproducción total o parcial de esta publicación, incluido el diseño de la cubierta, ni su incorporación a un sistema informático, ni su transmisión por cualquier forma o medio, sea electrónico, mecánico, reprográfico, fotoquímico, óptico, de grabación u otro sin permiso previo y por escrito del titular del *copyright*.

DATOS INTERNACIONALES DE CATALOGACIÓN

Las competencias digitales y digitalizadas. Sus implicaciones en el ámbito laboral y de los recursos humanos / Alicia Gómez Tello... [et al.]; dirigido por José María Peiró Silla – 1.<sup>a</sup> ed. – Bilbao: Fundación BBVA, 2024.

415 p. ; 24 cm

ISBN: 978-84-19751-02-7

1. Alfabetización digital. 2. Mercado de trabajo. Efectos de las innovaciones tecnológicas. 3. España. I. Gómez Tello, Alicia. II. Peiró Silla, José María, dir. III. Fundación BBVA, ed.

004:001.92(460)

005.591.6(460)

331.101.5

Primera edición, octubre 2024

© los autores, 2024

© Fundación BBVA, 2024

Plaza de San Nicolás, 4. 48005 Bilbao

IMAGEN DE CUBIERTA: © Vicente Pascual, VEGAP, Madrid 2024

*Imago Mundi IV*, 2002

Técnica mixta sobre lienzo

810 x 810 mm

ISBN: 978-84-19751-02-7

DEPÓSITO LEGAL: BI 01432-2024

EDICIÓN Y PRODUCCIÓN: Spanda Editorial

COMPOSICIÓN Y MAQUETACIÓN: Spanda Editorial

## ÍNDICE

Introducción .....	13
<b>1. Digitalización de las empresas, trabajo y capital humano</b>	
1.1. Cambios del trabajo derivados de la digitalización .....	24
1.2. Papel del capital humano en las transformaciones derivadas de la digitalización .....	31
1.3. Las competencias en entornos digitales: competencias digitales y digitalizadas .....	34
1.4. La relación de las competencias digitales y digitalizadas con las condiciones y características laborales. El papel de la dirección de las empresas .....	40
1.5. Aproximaciones a la digitalización en las empresas y sus implicaciones en las relaciones de las competencias digitales y digitalizadas con el desempeño y la salud de los trabajadores .....	43
1.6. Una perspectiva general sobre la situación española de la digitalización en el contexto europeo y los cambios derivados de la pandemia .....	47
<b>2. Competencias digitales y su relación con las ocupaciones y sectores</b>	
2.1. Introducción .....	57
2.2. Las competencias digitales en el marco de competencias ESCO .....	58
2.2.1. La matriz de competencias-ocupaciones ESCO .....	64
2.2.2. Estructura de relaciones entre las competencias digitales ESCO .....	67
2.3. Las competencias digitales y las ocupaciones .....	74
2.3.1. Competencias digitales y grupos de ocupación .....	75
2.3.2. Competencias digitales y ocupaciones .....	79

2.4. Aportaciones a la validación del índice de competencias digitales .....	80
2.4.1. Competencias digitales y mercado laboral .....	88
2.4.2. Las competencias digitales y su relación con el índice DESI .....	91
2.4.3. Competencias digitales y nivel de cualificación de las ocupaciones .....	91
2.4.4. Competencias digitales en ocupaciones digitales .....	94
2.5. Competencias digitales y sectores de actividad .....	97
2.5.1. Competencias digitales y riesgo de automatización de los puestos de trabajo en los sectores .....	105
2.6. Síntesis .....	112
3. Las competencias digitalizadas	
3.1. Introducción .....	115
3.2. Identificación y clasificación de las competencias digitalizadas .....	119
3.3. Una validación inicial de las competencias digitalizadas .....	125
3.4. Los «ingredientes» digitales de las competencias digitalizadas .....	131
3.5. Las competencias digitalizadas y las ocupaciones .....	150
3.5.1. Competencias digitalizadas y grupos de ocupación .....	150
3.5.2. Competencias digitalizadas y ocupaciones .....	153
3.6. Las competencias digitalizadas y los sectores de actividad .....	165
3.7. Conclusiones .....	172
4. Las competencias digitales y digitalizadas en el mercado de trabajo español	
4.1. Introducción .....	177
4.2. Fuentes de información y metodología .....	180
4.3. Relación entre las competencias digitales y digitalizadas y distintos aspectos laborales en los trabajadores asalariados .....	192
4.3.1. Las condiciones de empleo .....	193
4.3.2. El salario .....	202
4.3.3. La formación continua .....	211
4.3.4. El teletrabajo .....	223



4.4. Relación entre las competencias digitales y digitalizadas y distintos aspectos laborales en la dirección de la empresa .....	240
4.5. Conclusiones .....	254
<b>5. Relaciones de las competencias digitales y digitalizadas con el desempeño y con el bienestar y la salud en el trabajo: el papel del liderazgo y de las características del trabajo</b>	
5.1. Introducción .....	257
5.2. Fuentes de información y metodología .....	263
5.3. Una nota breve sobre las relaciones directas .....	269
5.4. El papel modulador del liderazgo .....	271
5.4.1. La modulación del liderazgo en las relaciones de los índices digital y digitalizado con el desempeño .....	273
5.4.2. La modulación del liderazgo en las relaciones de los índices digital y digitalizado con la salud .....	276
5.5. El papel modulador de las características de los puestos de trabajo .....	279
5.5.1. La modulación del control o autonomía en las relaciones de los índices digital y digitalizado con la autoeficacia .....	280
5.5.2. La modulación del control o autonomía en las relaciones del índice digitalizado con la salud en el trabajo .....	282
5.5.3. La modulación de la riqueza del puesto en las relaciones de los índices digital y digitalizado con el desempeño .....	283
5.5.4. La modulación de la riqueza del puesto en las relaciones de los índices digital y digitalizado con la salud y el bienestar .....	286
5.5.5. La modulación de la participación en las relaciones de los índices digital y digitalizado con la autoeficacia .....	288
5.5.6. La modulación de la conciliación en las relaciones de los índices digital y digitalizado con la motivación ( <i>engagement</i> ) .....	291
5.5.7. La modulación de la conciliación en la relación del índice digitalizado con el absentismo .....	293
5.6. Conclusiones .....	294

## 6. Conclusiones

6.1. Conclusiones generales .....	300
6.1.1. Las competencias digitales en un escenario de transformación de los puestos y las ocupaciones .....	301
6.1.2. La importancia de las competencias digitalizadas .....	302
6.1.3. Los «nutrientes digitales» de las competencias digitalizadas .....	303
6.1.4. El valor de las competencias digitales en el mercado laboral .....	304
6.1.5. El valor de las competencias digitalizadas en el mercado laboral .....	305
6.1.6. El peculiar peso de las competencias digitalizadas en las ocupaciones de dirección .....	306
6.1.7. Políticas y prácticas de formación en la UE para promover la cualificación digital .....	307
6.1.8. Las competencias digitales y digitalizadas en relación con las características de los puestos y otras condiciones del trabajo, el desempeño y el bienestar .....	309
6.1.9. Factores que condicionan la relación del uso de competencias digitales y digitalizadas en el trabajo con su desempeño y el bienestar de los trabajadores .....	310
6.1.10. Las estrategias del diseño, implantación y gestión de la digitalización: el enfoque sociotécnico y la Industria 5.0 con un enfoque centrado en las personas .....	312
6.1.11. Políticas de la UE y España para promover la digitalización de las empresas .....	313
6.1.12. Una perspectiva a medio y largo plazo. ¿Qué calidad de capital humano se quiere promover? .....	315
6.2. Recomendaciones .....	316
6.2.1. Avanzar en la investigación de las competencias digitalizadas .....	316
6.2.2. Las políticas de cualificación digital de trabajadores y directivos han de contemplar el entrenamiento de las competencias digitales junto con las principales competencias digitalizadas .....	318
6.2.3. Replanteamiento de las políticas y prácticas de formación y desarrollo de personas en las empresas .....	319

6.2.4. Atención a la formación de los trabajadores autónomos y de las microempresas en las competencias digitales y digitalizadas relevantes para su trabajo, emprendimiento y desarrollo de carrera .....	320
6.2.5. La formación para estos tipos de competencias puede atenderse con un plan modular de microcredenciales .....	320
6.2.6. Promoción de las políticas europeas de digitalización en las empresas con enfoques como la Industria 5.0 o el modelo sociotécnico .....	321
6.2.7. La implantación y gestión de la digitalización de las empresas debe alinear el diseño de los puestos de trabajo con la perspectiva sociotécnica y la Industria 5.0 .....	322
6.2.8. Las estrategias de implantación y gestión de la digitalización requieren un replanteamiento de las políticas y prácticas de gestión y desarrollo de los recursos humanos .....	322

## Apéndices

A.1. Índice digital y subíndices digitales de las ocupaciones .....	327
A.2. Índice digitalizado y subíndices de las ocupaciones .....	336
A.3. Cuadros y gráficos adicionales del capítulo 4 .....	343
A.4. Cuadros adicionales del capítulo 5 .....	369
A.5. Estadísticos descriptivos de las medidas correspondientes a la Encuesta Europea de Condiciones de Trabajo, 2015 y 2021 .....	383
Bibliografía .....	385
Índice de cuadros .....	399
Índice de gráficos y figuras .....	403
Índice alfabético .....	407
Nota sobre los autores .....	413



## Introducción

LA digitalización que se viene produciendo a lo largo de las últimas décadas plantea importantes cambios en múltiples ámbitos de la sociedad y, de forma específica, en el trabajo. No se trata únicamente de los cambios cuantitativos que se han analizado ampliamente durante la última década y que atienden a la destrucción de empleos mediante la automatización y a la creación de otros nuevos vinculados a la digitalización. Se trata sobre todo de una serie de transformaciones cualitativas que la digitalización viene produciendo en muchas de las características del trabajo y de las empresas. Por una parte, la cada vez más importante y extensa transformación de las tareas laborales que requieren nuevas competencias; por otra, los cambios en las condiciones de trabajo y también en las nuevas formas de organizarlo y en las relaciones laborales.

Es importante señalar que, junto a las digitales, otras competencias de distinta índole resultan relevantes para un desempeño laboral, personal y social eficaz. Nos referimos a las competencias profesionales, transversales y de gestión de la propia carrera que no son directamente digitales (Pérez *et al.* 2020). Una parte de esas competencias, al ponerse en juego en el contexto digital y en interacción con las competencias digitales, experimentan una considerable transformación y se han caracterizado como competencias digitalizadas (Peiró y Martínez-Tur 2022). Con frecuencia requieren de un aprendizaje para su adquisición y dominio. Por ejemplo, para realizar presentaciones eficaces y competentes en un entorno digital no es suficiente con dominar los equipos virtuales necesarios. Además, es preciso poner en juego competencias adecuadas para la comunicación en entornos virtuales, en función de las características de ese medio (p. ej., mayor o

menor riqueza del medio, grado de presencia social en función del filtrado o reducción de la propia imagen del presentador, mayor o menor acceso a las imágenes de la audiencia, etc.). Podría pensarse que el dominio de las competencias de presentación en entornos de presencia física y sincrónica permite hacer presentaciones eficaces en entornos virtuales, bien sean sincrónicos o diacrónicos, pero no es así. Entre las competencias digitalizadas que se requieren en el nuevo entorno están otras, como la habilidad de mantener la atención de la audiencia en esas condiciones, un manejo más elaborado y adaptado de los elementos de comunicación no verbal y un uso apropiado de la expresión paralingüística, la articulación del mensaje adaptado al nivel de filtrado de la imagen y otros elementos de comunicación, mediada por tecnologías de la información y comunicación (TIC). Otro elemento esencial de las competencias digitalizadas hace referencia a su puesta en juego en las condiciones y contextos oportunos. Así, las competencias digitalizadas no sustituyen a las competencias y habilidades de presentación que se requieren en las situaciones y contextos presenciales o «cara a cara». Por lo tanto, una característica de las competencias digitalizadas es la capacidad de determinar cuándo y con qué intensidad se han de poner en juego, teniendo en cuenta el contexto, la tecnología y los procesos que se requieren. Por ello, hace falta adquirir y desarrollar capacidades para una puesta en juego y una ejecución adecuadas.

Podemos plantear otro ejemplo de competencias digitalizadas de índole bien diversa. Si un cirujano lleva a cabo una operación quirúrgica con un robot y aprovecha también la inteligencia artificial (IA) para desarrollar esa intervención, lógicamente ha de ser competente en varias competencias digitales, pero junto a ellas ha de manejar una serie de competencias no digitales para actuar de forma competente. Esas competencias tienen que ver con las que ponía o pone en juego cuando realiza una intervención similar sin la ayuda del robot o de la IA. Ahora bien, al ponerlas en juego con las tecnologías digitales, se hace de forma diferente, cabe decir que se digitalizan. Las competencias de planificación de la intervención, las relativas a las interacciones con los otros actores que intervienen, las que fundamentan las acciones concretas que

realiza el cirujano y las que tienen que ver con la comunicación con los familiares, por señalar unas pocas, se ven transformadas por el hecho de utilizar un robot durante la intervención. Es fácil comprender que una preparación que únicamente abarcara las competencias digitales para el uso del robot y de la IA no sería suficiente para realizar una intervención eficaz si el resto de las competencias que se ponen en juego permanecen idénticas a como se han venido mostrando en las intervenciones en las que no se utiliza robot alguno.

Las transformaciones de los puestos de trabajo y las ocupaciones demandan preparación en varias competencias digitales y también en las digitalizadas, aunque de estas últimas haya menos conciencia. Es una adecuada combinación e interacción entre ambas lo que permitirá un desempeño adecuado en el trabajo en el escenario digital. Cabe esperar, pues, que ambos tipos de competencias estén relacionados, en el mercado laboral, con las principales condiciones de trabajo, la compensación, la formación y el teletrabajo. Además, las competencias digitales y digitalizadas tendrán implicaciones para el desempeño, el bienestar y la salud de los trabajadores, dependiendo del contexto laboral en el que se pongan en marcha. Es decir, en función de cómo se implementen las tecnologías se producirán unos efectos u otros para los trabajadores.

Si se toman en consideración las cuestiones que acabamos de plantear, resulta claro que la digitalización no es únicamente una cuestión tecnológica y por ello no puede plantearse desde un determinismo tecnológico, según el cual la tecnología determina otros aspectos del trabajo como las actividades que han de realizar las personas o el propio sistema organizativo. Por el contrario, un enfoque sociotécnico, y los desarrollos recientes conocidos como Industria 5.0, han puesto de manifiesto la existencia de múltiples opciones a la hora de diseñar e implantar la tecnología. Desde esta segunda perspectiva, resulta cada vez más importante tomar en consideración los aspectos humanos y sociales del trabajo, y también los relativos a la sostenibilidad.

Todos estos factores ponen de relieve el papel de la función directiva en la empresa. En la digitalización juegan un papel importante el capital humano y el talento con que cuenta la organi-

zación. Por ello las prácticas de gestión de los recursos humanos también desempeñan un papel fundamental en los procesos de digitalización, en cuyo desarrollo han de transformarse también dichas prácticas de forma que tomen en consideración las necesidades del nuevo entorno y la nueva realidad y actividad laboral. Es importante que los trabajadores estén preparados para las nuevas demandas y que, además, al desempeñarlas les vean significado y experimenten satisfacción y autorrealización.

En la implantación de la tecnología se han de tener en cuenta, pues, los aspectos humanos para que el trabajo resulte motivador. También se deben permitir una organización del trabajo y unas funciones y habilidades de liderazgo y de dirección que permitan gestionarlo con suficiente flexibilidad y eficacia, tomando en consideración las demandas de los diferentes grupos de interés. Por ejemplo, una implantación de la tecnología que plantee trabajos monótonos, simples y semiautomatizados limita la capacidad de decisión de las personas y puede desmotivar a los trabajadores y empobrecer el capital humano existente en un determinado mercado laboral, con implicaciones graves que dificultarán a medio plazo tener trabajadores y profesionales con una cualificación adecuada.

Todos estos retos requieren un esfuerzo importante de investigación para conocer cómo se vienen produciendo las relaciones de las competencias digitales y digitalizadas con las características del mercado laboral, y otras que son relevantes para empresas y trabajadores. Cabe mencionar aspectos como el papel que tiene la forma en que se diseñan los trabajos y se dirige a las personas en las empresas sobre el impacto de la digitalización en las reacciones de las personas. El avance en la investigación sobre estas cuestiones puede aportar guías y recomendaciones relevantes en diferentes ámbitos del trabajo, anticipando los retos y demandas que los impactos de la digitalización están teniendo en nuestra sociedad.

Esperamos que los resultados de esta investigación proporcionen información relevante para el diseño de políticas sobre la transformación digital de las empresas y para la formación en competencias digitales y digitalizadas de los trabajadores y sus directores. Además, los resultados de este estudio deberían ofre-



cer orientaciones a las empresas en sus planteamientos y prácticas para su transformación digital. Los resultados pueden ser también útiles para las actuaciones de las organizaciones educativas y para las de los propios trabajadores en sus planteamientos formativos y de planificación y gestión de sus carreras profesionales.

*Objetivo, enfoque y fuentes de la monografía*

El objetivo general de la presente monografía es analizar las transformaciones del trabajo en el escenario digital. Se presta especial atención a los cambios en las competencias requeridas del capital humano. Para ello se plantea, en primer lugar, una distinción fundamental entre las competencias digitales y las digitalizadas. Ambas son necesarias para desempeñar las nuevas tareas y gestionar los cambios producidos por la digitalización. La necesidad de las competencias digitales está actualmente ampliamente reconocida, pero la de las competencias digitalizadas (a pesar de su importancia y de su transformación por la interacción con las digitales) despierta poco interés.

En esta monografía se identifican y definen estos dos tipos de competencias y se valida su operacionalización a partir de la base de ocupaciones ESCO (Clasificación Europea de Capacidades, Competencias, Cualificaciones y Ocupaciones) de la Comisión Europea. Partiendo de esa distinción, se determina el grado en que esos dos tipos de competencias contribuyen a una comprensión más adecuada de los cambios en las ocupaciones del mercado laboral en lo que se refiere a las condiciones laborales, los salarios, la formación y el teletrabajo. Se presta especial atención a las diferencias entre estos aspectos en las ocupaciones directivas y el resto de las ocupaciones. También se analiza la relación entre esas competencias y las experiencias de los trabajadores relativas a su desempeño y a su bienestar y salud en las empresas en las diferentes ocupaciones, analizando diversas condiciones en las que esas relaciones son más positivas.

La principal fuente utilizada en el informe es la matriz de competencias-ocupaciones ESCO de la Comisión Europea, que proporciona una correspondencia entre ocupaciones en la Clasificación Internacional Uniforme de Ocupaciones, CIUO-08, y el marco de

competencias de la propia ESCO.<sup>1</sup> A partir de la sistematización y análisis de esta matriz, se construyen los índices de competencias digitales y digitalizadas. Dichos índices, calculados a dos o tres dígitos de acuerdo a la clasificación de ocupaciones CIUO-08, se cruzan con los microdatos más recientes disponibles de otras fuentes secundarias de información, como la Encuesta de Población Activa (EPA), la Encuesta sobre la Participación de la Población Adulta en las Actividades de Aprendizaje (EADA) y la Encuesta sobre equipamiento y uso de las TIC en los Hogares (TIC-H), del Instituto Nacional de Estadística (INE). También se cruzan estos índices con los microdatos de la Encuesta Europea de Condiciones de Trabajo (EWCS, por sus siglas en inglés) de Eurofound para las dos últimas oleadas disponibles de los años 2015 y 2021.

### *Estructura del trabajo*

Para alcanzar estos objetivos la presente monografía se estructura en seis capítulos.

El capítulo 1 plantea el marco teórico conceptual, considerando, por una parte, los principales cambios que viene experimentando el trabajo en el escenario digital, su aceleración debido a la pandemia y la situación española en el contexto europeo. También se analizan los cambios en el capital humano derivados de los cambios en el trabajo, planteando la distinción entre competencias digitales y digitalizadas. Posteriormente se analizan diversas implicaciones de esa diferenciación para el capital humano en el mercado laboral y para las experiencias de los trabajadores en los puestos de trabajo. Se señala al final el papel de las principales opciones de la digitalización en las organizaciones y sus repercusiones.

---

<sup>1</sup> Es importante señalar que a lo largo de la monografía se utilizan indistintamente los términos habilidad (*skill*) y competencia. La razón es que ese es el uso que hace de esos términos la base de datos ESCO. Como se indica en la documentación relativa a la misma, «aunque a veces se utilizan como sinónimos, se puede hacer distinción entre los términos *habilidad* y *competencia*. *Habilidad* se refiere al uso de métodos o instrumentos en un entorno particular y con relación con tareas definidas. *Competencia* es una definición más amplia y se refiere a la capacidad de una persona, frente a nuevas situaciones y desafíos imprevistos, para usar y aplicar conocimientos y habilidades de manera independiente y autodirigida. Sin embargo, no hay distinción entre habilidad y competencias en el pilar de habilidades de ESCO» (Comisión Europea 2017, p. 19).

siones para la productividad de la empresa y el desempeño, bienestar y salud de los trabajadores.

El capítulo 2 parte del marco de referencia de las competencias digitales en la ESCO, determinando un índice global de esas competencias con varios subíndices. Todo ello se aplica a las ocupaciones incluidas en la base de ocupaciones ESCO. Se llevan a cabo diversos análisis para validar esas métricas y sus relaciones con las ocupaciones y los sectores, en función de los niveles de digitalización.

El capítulo 3 identifica las competencias digitalizadas en la ESCO, clasificándolas en función de su contenido y su asociación con las competencias digitales. Además, se realiza una validación de las competencias digitalizadas y se examinan los ingredientes digitales de las mismas. También se validan las competencias digitalizadas a través del análisis de su relación con las ocupaciones y en los diferentes tipos de sectores.

El capítulo 4 analiza la relación entre las competencias digitales y las digitalizadas asociadas a diferentes ocupaciones y varios aspectos del mercado laboral, como las condiciones de empleo (tipo de contrato, horarios y días de trabajo, y duración de la jornada), el salario, la formación continua y el teletrabajo. Se busca determinar si las personas que trabajan en ciertas ocupaciones (asociadas a competencias digitales o digitalizadas) se encuentran en una situación ventajosa respecto a otras que desempeñan ocupaciones no asociadas a esas competencias. Los resultados obtenidos sobre esta cuestión para las ocupaciones directivas se comparan con los del resto de ocupaciones.

El capítulo 5 delimita diversos factores que mejoran las vivencias de las personas en ocupaciones afectadas por la digitalización. Se consideran dos tipos de factores: el liderazgo (centrado en las tareas y centrado en las personas) y las características de los puestos de trabajo. En concreto, el control o autonomía, la riqueza del puesto o el grado en que este exige la realización de tareas de cierta complejidad y requiere aprendizaje y la participación. También se analiza la conciliación entre la actividad laboral y otras facetas de la vida. Además, en este capítulo se exploran las características de los puestos de trabajo que modulan o condicionan las relaciones entre las competencias digitales y las digitalizadas, por una

parte, y el desempeño o autoeficacia de la persona, así como su salud y bienestar, por otra.

El capítulo 6 presenta las principales conclusiones del estudio y las principales recomendaciones que se derivan de los diferentes capítulos de la monografía. En el plano de las políticas es fundamental tener en consideración las competencias digitalizadas en las políticas de formación y desarrollo del capital humano, tanto a nivel europeo como español. Por otra parte, las políticas de apoyo a la digitalización de las empresas deberían prestar atención a las opciones (*choices*) y estrategias de esa digitalización, habida cuenta de las implicaciones que pueden tener para el desarrollo del capital humano. En el plano de las empresas también es importante atender a consideraciones relevantes para mejorar no solo la productividad sino también el desempeño de los trabajadores, su bienestar y su salud.

#### *Destinatarios, agradecimientos y autoría*

Los contenidos de la presente monografía resultan de interés para los responsables de políticas relacionadas con la sociedad digital y también con la educación y la formación de trabajadores y demandantes de empleo. Es a su vez relevante para las empresas, en especial para los directivos y responsables de recursos humanos y para los estudiosos de estas cuestiones. Dada la relevancia y actualidad de los problemas analizados, también puede ser útil para los trabajadores y los jóvenes que están formándose para una actividad laboral y profesional. Además, un público amplio, incluidos los medios de comunicación, puede también encontrar mensajes y planteamientos que permitan clarificar la compleja y dinámica situación del mundo del trabajo actual y venidero.

Esta monografía forma parte del Programa de Investigación de la Fundación BBVA-Ivie. Los autores agradecen a la Fundación BBVA el estímulo para el desarrollo de la investigación y el apoyo ofrecido para su ejecución desde el más completo respeto al criterio e independencia de los autores, por lo que estos son los únicos responsables del contenido de la misma.

Este trabajo es una obra colectiva y adopta un enfoque interdisciplinar y su autoría es compartida por todo el equipo de investigación. En el proceso de elaboración hemos asumido con-

juntamente los resultados del proyecto mediante el intenso debate que ha tenido lugar durante su desarrollo. Sin perjuicio de lo anterior, la responsabilidad en la elaboración de los capítulos de la monografía se ha repartido dentro del equipo, en función de su especialización. Los capítulos 1 y 2 han sido responsabilidad de José María Peiró, quien ha asumido también el papel de coordinador. Los capítulos 3 y 5 han estado a cargo de Vicente Martínez-Tur y el capítulo 4 ha sido preparado por Alicia Gómez. En la preparación de la información estadística, revisión de fuentes de información y debate y propuestas de ejercicios analíticos y metodológicos han colaborado Laura Hernández y Fernando Pascual. Todo el equipo ha participado en las versiones finales de los capítulos y en la elaboración del capítulo de conclusiones y recomendaciones.

Los autores agradecen a Francisco Pérez, Francisco José Goerlich y Lorenzo Serrano los valiosos y útiles comentarios y sugerencias recibidos. Los miembros del equipo agradecen asimismo el apoyo de las personas del departamento de documentación, edición y diseño del Ivie, en especial a Belén Miravalles y Susana Sabater. También agradecen las valoraciones, comentarios y sugerencias de dos revisores anónimos, cuyas aportaciones han contribuido al enriquecimiento de los contenidos de la obra.



# 1. Digitalización de las empresas, trabajo y capital humano

EL presente capítulo plantea el marco teórico conceptual de la monografía, que contextualiza y fundamenta el análisis de las relaciones entre las competencias digitales y digitalizadas y diferentes características de la calidad de las ocupaciones y del desempeño, salud y bienestar de los trabajadores.

Para ello se consideran, en primer lugar, los principales cambios del trabajo derivados de la digitalización, con especial atención a las transformaciones de las condiciones del trabajo y las tareas de la actividad laboral. Posteriormente, analizamos el papel del capital humano en los cambios que se derivan de la digitalización en el trabajo, que dependerá en parte de la cualificación de los trabajadores, pero también de las exigencias que estos experimenten en los diferentes contextos digitales que se vayan planteando en las empresas. En tercer lugar, se analizan las repercusiones de los cambios en las actividades del trabajo sobre los perfiles de competencias de los trabajadores. Consideramos principalmente esas repercusiones en las competencias digitales y las digitalizadas. En cuarto lugar, se contemplan las principales aproximaciones desde las que se aborda la digitalización y sus diferentes implicaciones para las demandas y el desarrollo del capital humano y de las competencias relevantes. En la quinta sección se analiza la relación de la presencia de las competencias digitales y digitalizadas en las ocupaciones con la calidad de las condiciones y características del trabajo, y también con el desempeño, bienestar y salud de los trabajadores. El capítulo finaliza con una sección dedicada a analizar la situación de la digitalización en Europa y en España, con especial atención a las repercusiones de la

pandemia, que, por lo general, han contribuido a una aceleración de los cambios relacionados con la digitalización.

### **1.1. Cambios en el trabajo derivados de la digitalización**

La digitalización es un fenómeno complejo que viene desarrollándose desde hace varias décadas y se basa en importantes innovaciones tecnológicas, como la conexión del mundo físico con el digital (el llamado «internet de las cosas») o los cambios en las formas en que los humanos interactúan con la tecnología dentro del ciberespacio (p. ej., el metaverso). Sin embargo, la digitalización va mucho más allá y en las últimas décadas han surgido una serie de desarrollos que están impulsando una cantidad impresionante de tecnologías y aplicaciones digitales con un fuerte impacto en la sociedad y en el trabajo (Azoeva *et al.* 2020). Cabe mencionar la hiperconectividad, el *big data*, la inteligencia artificial (IA), el *blockchain*, la impresión 3D, las redes sociales, la robótica y la «cobótica», los vehículos autoguiados (AGV), la realidad aumentada, el *deep learning*, la computación en la nube y la visión artificial. Estas transformaciones tecnológicas, en interacción con otros cambios (demográficos, económicos, climáticos, geopolíticos, migratorios), están transformando muchos ámbitos de la sociedad y de la vida humana, y en especial los mercados de trabajo y los propios puestos de trabajo (Mestres 2016; Durán 2021; Vartiainen 2020).

#### *El debate sobre la automatización/destrucción vs. generación de empleos*

Un buen número de estudios han centrado su atención en la automatización o mecanización del trabajo y sus efectos sobre la destrucción del empleo. Ello ha planteado un debate sobre los efectos positivos o negativos (Brynjolfsson y McAfee 2014) de la digitalización en el equilibrio entre la destrucción de empleos y la creación y/o transformación de nuevos empleos (Autor 2013, 2015). Frente a las posiciones que plantean la destrucción de empleo, basadas en los estudios de Frey y Osborne (2017), que estiman una probabilidad de sustitución de distintas ocupaciones en función de sus po-



sibilidades de automatización, hay otras que defienden que lo que se está produciendo es más bien una transformación de muchos de esos puestos, en lugar de su eliminación (p. ej., Arntz, Gregory y Zierahn 2016, 2017; Nedelkoska y Quintini 2018, 2022).

Por el momento, las conclusiones son muy heterogéneas. Dengler y Matthes (2018) han realizado una comparación de las distintas estimaciones realizadas considerando las ocupaciones como unidad de análisis y, con los mismos datos, han replicado los análisis en el nivel de las tareas. El resultado es que una cuestión es el impacto de la digitalización en las ocupaciones y otra muy diferente su impacto en la destrucción de empleos. Según la primera aproximación, el 47% de los trabajos serían sustituibles, mientras que con la segunda ese porcentaje se reduce al 15%, porque la transformación de un puesto no implica en muchas ocasiones su destrucción.

De hecho, hay trabajos que han constatado que uno de los efectos de la digitalización sobre los puestos es un incremento de su productividad (Eloundou *et al.* 2023). Otro aspecto señalado es la polarización de los puestos de trabajo, ya que la automatización se produce con mayor probabilidad en puestos de complejidad intermedia (Sebastián 2018). Ello incrementa la proporción de ocupaciones de nivel elevado y alta calidad de empleo y la de ocupaciones de niveles bajos con condiciones laborales y salarios pobres. Recientemente, Felten, Raj y Seamans (2019) han señalado que la inteligencia artificial tiende a exacerbar la polarización de los puestos, aunque Brekelmans y Petropoulos (2020) indican que, con la inteligencia artificial, en Europa la tendencia promedio es la elevación de las habilidades más que la polarización. De todos modos, los resultados varían ampliamente entre regiones europeas y también en función del hábitat, siendo en las ciudades donde se da mayor polarización. En nuestro país, el Consejo Económico y Social (CES 2021) ha constatado que en la pospandemia la estructura de ocupaciones está más polarizada. Se confirma un volumen mayor de empleo en las categorías básicas, de peones, y junto a ello un incremento de las profesiones que requieren mayores niveles de estudios. Además, es probable que la digitalización genere nuevos servicios y ello conduzca a la aparición de nuevas tareas y puestos (Banco Mundial 2019).

La *transformación de las tareas* es un fenómeno más extendido que el de la destrucción de puestos. Con frecuencia la digitalización, más que sustituir un determinado puesto, lo que hace es transformar diversas tareas, eliminar algunas y generar otras nuevas, lo que lleva a una reconfiguración del mismo. En ocasiones, las tareas pasan a ser realizadas por un mecanismo digital. En otros casos las tareas humanas resultantes son fragmentadas y repetitivas (p. ej., las de plataformas como Amazon Mechanical Turk) y la tecnología permite establecer mecanismos que determinan la compensación, controlan los tiempos de trabajo, evalúan el rendimiento y proporcionan algoritmos para la asignación de futuros encargos en función de indicadores de desempeño y resultados o de la actitud de los trabajadores.

Por lo general, la digitalización tiende a reducir algunas condiciones de trabajo como las conocidas cuatro «Ds»: suciedad (*dirty*), peligrosidad (*dangerous*), degradación (*demeaning*) y tedio (*dull*). Ahora bien, también puede introducir otros riesgos, como un incremento de las exigencias cognitivas (carga mental), emocionales, comportamentales y sociales. Esos cambios con frecuencia requieren cualificaciones y competencias diferentes (CES 2018). De hecho, la digitalización produce múltiples escenarios de transformación de tareas. En ciertos casos, se trata de una redistribución «cooperativa» entre agentes digitales (cobots) y personas. El agente digital puede *augmentar* algunas capacidades humanas (p. ej., agudeza visual, atención, etc.). Por otra parte, el trabajador puede monitorizar a los «operadores digitales» (p. ej., robots) y en otras ocasiones, las tareas humanas se empobrecen y se hacen más monótonas o repetitivas. Si atendemos a los agentes involucrados, en ocasiones la transformación del trabajo individual incide sobre la interacción entre personas y agentes digitales, o en la interacción entre varios trabajadores. Estos cambios hacen patente que los principales retos de la digitalización no se derivan de la sustitución del trabajo, sino de la transformación de las tareas humanas al combinarlas con las de los dispositivos o sistemas digitales, lo que replantea cuáles son las competencias relevantes.

En este sentido, una encuesta a empleadores realizada por el Foro Económico Mundial (WEF, por sus siglas en inglés) en 2023 señala que los encuestados estiman que para el año 2027

el 42% de las habilidades requeridas a sus empleados serán sustituidas por la tecnología, aunque esa reducción es diferente según el tipo de habilidades. Así, estima una reducción del 27% para el razonamiento y la toma de decisiones y del 65% para el manejo de información y procesamiento de datos. El *ranking* de las habilidades que se anticipan como más demandadas sitúa en los primeros lugares el pensamiento analítico y el pensamiento creativo, seguidas de tres competencias referidas a la autoeficacia: resiliencia, flexibilidad y agilidad, motivación y autoconocimiento y curiosidad y aprendizaje a lo largo de la vida. También señala como importantes la confiabilidad y la atención al detalle, junto con dos competencias relativas al trabajo con otras personas (empatía con escucha activa y liderazgo e influencia social) y, finalmente, el control de calidad. Los directivos encuestados estiman que el 44% de las habilidades actuales de los trabajadores se verán alteradas en los próximos cinco años y seis de cada diez trabajadores requerirán formación antes de 2027, aunque es previsible que solo la mitad tenga acceso a ella. También se constata que hay discrepancias entre la formación que ofrecen las empresas y las competencias o habilidades que priorizan en el *ranking* que acabamos de presentar (WEF 2023).

En cualquier caso, el desarrollo de la inteligencia artificial, las máquinas que aprenden y otros algoritmos complejos llevan también las transformaciones de tarea a profesiones de elevada cualificación y experiencia experta. Susskind y Susskind (2015) han analizado las implicaciones de la digitalización para el trabajo de numerosos profesionales (arquitectos, abogados, médicos, consultores, profesores, etc.) constatando una profunda transformación en una sociedad digitalizada. En una revisión reciente, la Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo, EASHW, (2022) ha planteado un ambicioso programa de investigación sobre las implicaciones de la inteligencia artificial y la robótica en la automatización de tareas, en lo concerniente a las tareas cognitivas en las profesiones de la salud y a las tareas físicas en los sectores industriales.

En síntesis, la digitalización produce una transformación en una amplia gama de puestos de trabajo, con cambios de las tareas a realizar en un contexto digitalizado, y también introduce cam-

bios en las condiciones de trabajo y genera la aparición o incremento de nuevos riesgos laborales.

### *Cambios en las condiciones de trabajo y riesgos laborales*

La digitalización no solo cambia las tareas, transforma los elementos del contexto y las condiciones en las que se realizan, sino que además permite incrementar la flexibilidad espaciotemporal en la realización del trabajo, lo que puede ser positivo para el trabajador, pero también puede ser fuente de nuevos riesgos, en especial de carácter psicosocial.

La sobrecarga digital ha sido identificada como un riesgo creciente por Microsoft Corporation (2021). En un análisis realizado con usuarios de sus productos y servicios colaborativos entre febrero de 2020 y febrero de 2021 se constata que las reuniones en Teams han aumentado en más de un 100% y se ha alargado su duración. También aumentó un 45% el envío de chats en Teams, y un 42% de los mismos fue enviado fuera de la jornada laboral. Ese mismo estudio señala que esta sobrecarga digital puede desembocar en estados de ansiedad y fatiga crítica (Fundación Telefónica 2022; véase también Todolí, Naji y Llorens 2020). Otros riesgos son la conexión digital permanente, el exceso de conectividad y la sobrevaloración del desempeño. Con las tecnologías digitales resulta fácil solicitar la evaluación del cliente tras cada servicio que recibe y ello suele tener incidencia sobre las asignaciones de trabajo que se reciben y sobre la reputación digital del trabajador si las evaluaciones se hacen públicas. El control sobre el trabajador es otro elemento que ha cambiado cualitativamente, ya que ahora resulta más fácil ejercerlo sobre muchos aspectos del trabajo como el rendimiento, la presencia, el ritmo y la ubicación, entre otros. Cabe también mencionar otros riesgos como el ciberacoso o el riesgo de aislamiento y soledad por falta de interacción personal con los compañeros, a pesar de la conectividad digital, en especial en situaciones de teletrabajo. En un estudio con una muestra representativa de los trabajadores de la Comunitat Valenciana se analizaron las percepciones de los riesgos derivados del teletrabajo identificándose, por orden de frecuencia, las siguientes: aislamiento social en el trabajo (46,2%), exigencias sobre protección de datos y equipos digitales (42,2%), problemas de desconexión

del trabajo en horarios no laborales (35,2%), confusión de límites entre trabajo y no trabajo (32,5%), dificultad de relación con el supervisor (32,1%), necesidad de más competencias digitales para un buen desempeño (31%) y necesidad de trabajar excediendo la jornada laboral (30,5%) (Peiró y Todolí [dirs.] 2022).

#### *Cambios en las relaciones laborales y nuevas formas de trabajo*

La digitalización trastoca muchos esquemas básicos sobre los que se han basado las relaciones laborales. Por una parte, al hacer más accesibles algunos equipos de producción, ciertos trabajadores pueden conseguir esos medios y trabajar fuera de la empresa, vendiendo sus servicios y productos en el mercado. Así se constata un fenómeno de «deslaboralización» con implicaciones, por ejemplo, sobre la protección de los trabajadores. Además, la digitalización proporciona a las empresas información más fiable y económica, nuevos mecanismos de control de la cantidad y calidad de productos y servicios, y también nuevas formas de selección y supervisión de los trabajadores. La empresa puede controlar diversos procesos de trabajo en estas nuevas condiciones, lo que le posibilita apoyarse en mayor medida en modelos de negocio basados en el trabajo de proveedores individuales que no son empleados estables, o trabajan de forma autónoma.

Por otra parte, la digitalización introduce en el mercado laboral mecanismos de flexibilidad espaciotemporal que permiten atravesar barreras y regulaciones nacionales en las relaciones de empleo. En este nuevo contexto se están produciendo cambios en las relaciones contractuales, reduciéndose los trabajos indefinidos a tiempo completo y aumentando los temporales, en ocasiones gestionados por empresas de trabajo temporal (ETT) o mediante diferentes formas de contrato (p. ej., contratos de cero horas). También están proliferando nuevas formas de trabajo (*gig* o en subempleo) potenciando la dualización del mercado laboral (O'Shea, Peiró y Truxillo 2023). Watson *et al.* (2021) han distinguido varias formas de trabajo *gig* e identificado las características comunes a todas ellas (primarias), junto a otras específicas de algunas (secundarias). Entre las primeras incluyen la compensación por proyectos, la temporalidad y cierta flexibilidad en el cuándo, dónde y cómo se desempeña el trabajo. Como ca-

racterísticas secundarias mencionan las redes potenciadas por las nuevas tecnologías, el *crowd work*, el trabajo remoto y el basado en agencias. Considerando estos aspectos, distinguen cinco tipos de trabajadores *gig*: proveedores de servicios, proveedores de bienes, proveedores de datos, trabajadores de agencia y trabajadores *gig* tradicionales. Basándose en esta categorización, los autores sugieren que los proveedores de servicios y de datos tienden a ser los más sobrecualificados en términos de educación y campo de trabajo, mientras que los proveedores de bienes, los trabajadores de agencia y los tradicionales tienden a experimentar un subempleo de horas de trabajo. Estas formas de trabajo pueden derivar en trabajo precario, lo que ocurre con cierta frecuencia en las plataformas digitales colaborativas. Las plataformas se pueden configurar de múltiples formas y los trabajadores que las utilizan con frecuencia lo hacen como autónomos, dándose situaciones de falsos autónomos que, aunque cotizan como tales, no tienen independencia organizativa respecto de su cliente (véase Pérez *et al.* 2020). Esta cuestión de los falsos autónomos se ha señalado como preocupante por organismos como la Organización Internacional del Trabajo (OIT 2021) o la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos<sup>2</sup> (OCDE 2022). Todolí y Peiró (2021) han estimado que, según estos criterios, en la Comunitat Valenciana entre un 15% y un 22,5% de los trabajadores autónomos de estas plataformas reunirían los requisitos de «falsos autónomos».

En resumen, estamos ante una transformación tecnológica de gran calado que tiene una amplia gama de impactos que influyen y condicionan el trabajo del futuro y el futuro del trabajo (OCDE 2019; Wilkinson y Barry 2020; Smit *et al.* 2020). Esas transformaciones no se limitan solo a la automatización de puestos, y con ello a su sustitución o la creación de otros nuevos, sino que tienen un impacto cada vez más amplio en una gran cantidad de puestos y ocupaciones del mercado laboral por las transformaciones de tareas, los cambios en las condiciones y los riesgos del trabajo, y por la reconfiguración de los sistemas de trabajo y las relaciones laborales.

---

<sup>2</sup> Véase Barcevičius *et al.* (2021) para la relación de criterios para caracterizar esas situaciones.

En este contexto, la presente monografía analiza, a partir de las competencias y habilidades que se utilizan en las ocupaciones, la relación entre la presencia de competencias digitales y digitalizadas y diversos aspectos de los puestos de trabajo: las condiciones de empleo, la compensación, la formación y entrenamiento, el teletrabajo y la conciliación. Estos aspectos se analizan de forma diferenciada para los directivos y para el resto de las ocupaciones. Además, se consideran las principales características de los puestos de trabajo y el liderazgo que perciben los trabajadores junto con las percepciones de desempeño y de salud y bienestar de los trabajadores.

## **1.2. Papel del capital humano en las transformaciones derivadas de la digitalización**

Hemos señalado la importancia del desarrollo y cualificación del capital humano para promover el desarrollo económico y social en un entorno de digitalización acelerada en las empresas. Sin embargo, uno de los principales mensajes del informe del Centro Europeo para el Desarrollo de la Formación Profesional (Cedefop 2022, p. 101) resulta un tanto inquietante porque concluye que «la baja demanda de habilidades y la complejidad limitada en muchos trabajos europeos fomentan la infrautilización de habilidades y dificultan la transición digital». Se constata que en Europa muchos trabajos requieren un nivel bajo de competencias básicas (lectura y numérica) y digitales. Casi uno de cada cuatro trabajadores no utiliza ningún tipo de cálculo numérico en su trabajo o solo tiene que leer textos básicos. Una parte importante de los trabajos son intensivos en tareas manuales y es relativamente poco común tener que resolver problemas, excepto en ocupaciones de cualificación media-alta o alta. Uno de cada dos encuestados indica no utilizar todas sus habilidades en el trabajo, estando un 28% sobrecualificado para el mismo. Al mismo tiempo, las empresas encuentran dificultades para cubrir diversos puestos, lo que puede reflejar una pobre calidad de los trabajos, una ausencia de políticas de recursos humanos orientadas a las personas y el desaprovechamiento de las oportunidades que ofrece el rediseño de los puestos de trabajo.

Al otro lado del Atlántico, en Estados Unidos, el Burning Glass Institute hace planteamientos bien diversos (Dawson *et al.* 2022). Ha analizado 228 millones de puestos desde 2015 y los ha clasificado por ocupaciones y según las habilidades y credenciales que requieren (sin que fuera requisito un grado universitario). Posteriormente, los ha agrupado en clústeres y ha analizado las habilidades emergentes y las transiciones entre puestos u ocupaciones, en función del reentrenamiento formal o informal. A partir de esta base de datos, Sigelman *et al.* (2022) identifican las habilidades que los empleadores solicitan en los anuncios de puestos cada año y las comparan con las solicitadas para la misma ocupación en 2016. Analizan los cambios separando las habilidades completamente nuevas (en 2016 no se solicitaban) y valoran su importancia en el año considerado para un determinado rol u ocupación. Después analizan esas habilidades y las ya existentes, identificando sus cambios, con una frecuencia anual, para una determinada ocupación.

El *índice de disrupción de las habilidades* elaborado a partir de esa información permite comparar la importancia y rapidez de los cambios en ocupaciones específicas combinando las dos medidas mencionadas: inclusión de nuevas habilidades y cambio en la importancia de las habilidades ya existentes. Mediante el análisis de los datos obtenidos, Dawson *et al.* (2022) señalan que en todos los sectores se plantean retos a los trabajadores para que aprendan nuevas habilidades con mayor rapidez que antes. Además, el tipo de habilidades requeridas a los trabajadores cambia con rapidez y muchas son nuevas. Como promedio, el 37% de las 20 habilidades más demandadas han cambiado desde 2016 (Sigelman *et al.* 2022), y en el cuartil de los puestos con mayor disrupción durante ese periodo han cambiado tres de cada cuatro habilidades. La conclusión es que el trabajador de Estados Unidos tiene que reemplazar o sustituir una proporción de sus habilidades cada vez mayor, simplemente para mantener su preparación. Los bloques de habilidades emergentes más demandadas y con crecimiento más rápido son: inteligencia artificial/*machine learning*, computación en la nube, gestión de productos y medios sociales. Posteriormente, utilizan estos cuatro conjuntos de competencias que experimentan cambios disruptivos en



los puestos y ocupaciones como laboratorios para comprender mejor lo que las empresas y las organizaciones educativas pueden hacer para preparar a trabajadores y estudiantes ante la disrupción de habilidades.

Sigelman *et al.* (2022, p. 6) señalan que, para afrontar esa disrupción con mayor eficacia y probabilidades de éxito, se debe «comprender, anticipar y aprovechar el poder de las habilidades emergentes, en lugar de mantener una postura de reacción o respuesta». Hace falta capacidad de propuesta proactiva. Ante los cambios de competencias derivados de las múltiples transformaciones en el entorno, no es suficiente adoptar una estrategia de adaptación para afrontar los cambios ya presentes, es importante desarrollar estrategias que permitan identificar las habilidades emergentes y los sectores en donde se dan, promoviendo su aprendizaje en las organizaciones educativas y también en las empresas. También es importante identificar las extensiones y posibles transferencias de esas competencias a otros sectores y ocupaciones.

Por otro lado, es necesario determinar las ocupaciones y roles que son esenciales para que se produzca la digitalización, contribuyendo de forma eficaz a la innovación y transformación de las empresas. En concreto, cabe distinguir los siguientes roles principales:

- Los *puestos de dirección* resultan una pieza fundamental tanto en el plano estratégico como en el operativo. En el estratégico porque han de tener una preparación suficiente y adecuada para impulsar las innovaciones estratégicas del negocio y de la empresa, visualizando y planteando las nuevas oportunidades y futuras realizaciones. En el plano operativo, la dirección requerirá, especialmente en los niveles intermedios y de supervisión, la puesta en juego de nuevas y renovadas competencias para ofrecer un servicio de calidad a los trabajadores en las funciones de liderazgo y las múltiples funciones de supervisión individual y en equipo (generar un buen clima de trabajo, asignar objetivos y coordinar, evaluar desempeños, ofrecer apoyo social, etc.).

- Los *especialistas en digitalización*, en especial los expertos en STEM<sup>3</sup>, con preparación también en aspectos psicosociales y sociotécnicos, han de contribuir a la digitalización apoyando su diseño e implantación, gestionando y formulando esa complejidad tecnológica y sus interfaces con el capital humano.
- Los *trabajadores y profesionales* en los múltiples niveles y funciones desempeñarán en un entorno digitalizado nuevos roles y tareas poniendo en juego competencias digitales (para el manejo y uso eficaz y eficiente de las nuevas tecnologías). Además, en sintonía con esas competencias digitales, deberán adquirir las competencias «digitalizadas» que tendrán que poner en juego junto con las digitales en entornos concretos para responder a diferentes demandas reales.

En todos estos puestos se requiere una combinación adecuada de competencias digitales y digitalizadas como condición para un desempeño adecuado en escenarios empresariales y organizativos en los que se implanta, intensifica o replantea la digitalización. Veamos a continuación una descripción y caracterización más detallada de estos dos tipos de competencias.

### **1.3. Las competencias en entornos digitales: competencias digitales y digitalizadas**

En el contexto empresarial y laboral actual, una digitalización creciente se extiende a un gran número de sectores. Lo digital se está convirtiendo en transversal, aumentando la demanda de nuevos perfiles profesionales para cubrir las nuevas necesidades. Se constata con creciente intensidad la necesidad de promover la formación en competencias digitales, planteándose programas de actuación a corto y medio plazo que buscan incrementar la

---

<sup>3</sup> Acrónimo de los términos en inglés *Science, Technology, Engineering, Mathematics* (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas).

formación y la adquisición de las competencias digitales en la población en general, y también la proporción de especialistas en TIC, al tiempo que reducir la brecha de género en este ámbito. Sin embargo, no es posible considerar por separado y de forma independiente la preparación en esas competencias digitales. En la práctica, esas competencias se ponen en juego de forma combinada con otras competencias no digitales, formando perfiles integrados de competencias.

Cabe distinguir dos tipos de competencias no digitales, las que no están afectadas por el hecho de que se manejen equipos y procesos digitales y las que sí lo están, es decir, las competencias digitalizadas. El perfil competencial requerido en un puesto integra, pues, competencias digitales, digitalizadas y no digitalizadas. En los dos últimos tipos pueden incluirse competencias de muy diverso tipo: 1) las que se exigen para el desempeño competente de la profesión (p. ej., la capacidad de diagnosticar en un médico de atención primaria), 2) las competencias transversales o generales que son relevantes en múltiples ocasiones (p. ej., trabajo en equipo, la habilidad de comunicación, etc.) y 3) las competencias de manejo y gestión de la propia carrera y actividad laboral. Todas estas competencias se ponen en juego en las distintas ocupaciones, se configuran como un todo integrado y constituyen un perfil de profesional competente en el que no resulta eficaz separar las competencias digitales del resto.

En la medida que las transformaciones de las actividades productivas y del mercado de trabajo requieren más competencias digitales, se incrementan también el número y complejidad de otras competencias necesarias para desempeñar esos trabajos, requiriéndose consiguientemente un mayor número e intensidad de uso de las competencias digitalizadas (véase Peiró y Martínez-Tur 2022).

### *Competencias digitales*

El Consejo Europeo, en su recomendación sobre las competencias clave para el aprendizaje a lo largo de la vida, indica que las competencias digitales «implican el uso confiado, crítico y responsable y el compromiso con las tecnologías digitales para aprender en el trabajo y para la participación en la sociedad»

(Unión Europea 2018). La identificación y caracterización de las competencias digitales es importante porque existe evidencia de que esas competencias están positivamente relacionadas con la empleabilidad y la calidad del puesto de trabajo (Pichler y Stehrer 2021). Además, los estudios sobre el mercado laboral europeo (Cedefop 2021a, 2021b) señalan una brecha digital importante. Mientras que se estima que el 90% de los futuros trabajos requerirán competencias digitales, un 43% de los europeos no cuentan siquiera con las básicas. En la encuesta de 2018 sobre déficits o desajustes de las competencias para el trabajo, se constató que el 25% de los trabajadores españoles en trabajos que requerían competencias digitales avanzadas declaraban no estar suficientemente preparados en esas competencias, situándose en la media de los Veintiocho de la Unión Europea (EU-28). Por otra parte, un 30% de los trabajadores españoles en puestos que requerían competencias digitales básicas indicaban no estar preparados.

La complejidad en el uso de esas tecnologías ha hecho emerger un amplio número de competencias digitales y se han realizado importantes esfuerzos para ofrecer marcos de referencia integradores y sistemáticos de las mismas. Entre esas propuestas para estructurar las competencias digitales merece la pena destacar tres.

- La base de datos de puestos y ocupaciones O\*Net ofrece una taxonomía descriptiva y proporciona índices sobre el carácter digital de las ocupaciones (Fahrenbach, Kaiser y Schnider 2019). Uno de esos índices mide el conocimiento general sobre ordenadores y electrónica que requiere un puesto y otro plantea la interacción con ordenadores en el puesto de trabajo, cuantificando la centralidad de los ordenadores en la actividad general de la ocupación. Ambos indicadores miden el nivel de habilidades digitales requerido en cada lugar de trabajo (Muro *et al.* 2017).
- Desde otra perspectiva, la base de ocupaciones y competencias europea (ESCO) plantea un modelo de referencia de competencias en el que distingue una sección de competencias digitales (grupo S5: Trabajar con ordenadores), incluyendo en ella las siguientes categorías: Programar

sistemas computarizados (S5.1); Configurar y proteger sistemas computarizados (S5.2); Acceder a y analizar datos digitales (S5.5); Utilizar herramientas digitales para la colaboración, creación de contenidos y solución de problemas (S5.6), y Utilizar herramientas digitales para controlar maquinaria (S5.7) (Comisión Europea 2022a). Esta categorización proporciona una organización jerárquica de las competencias digitales.

- DigComp es el modelo de referencia de las competencias digitales desarrollado durante más de dos décadas en el Joint Research Center (JRC) de la Comisión Europea. Incluye más de 20 competencias agrupadas en cinco grandes bloques, que se han denominado: información y manejo de datos; comunicación y colaboración; manejo de medios de comunicación social; creación de contenidos digitales (incluida la programación); seguridad (incluyendo el bienestar general y competencias relacionadas con la ciberseguridad); cuestiones relacionadas con la propiedad intelectual, y solución de problemas y pensamiento crítico (Vuorikari, Kluzer e Punie 2022). El listado completo de competencias por categorías se ofrece en el cuadro 1.1. Todas esas competencias, se han incluido recientemente en la base de datos ESCO como competencias transversales (Zignani 2022).

### *Competencias digitalizadas*

Definimos las competencias digitalizadas como «las competencias no digitales que cuando se ponen en juego en contextos digitales (teletrabajo, trabajo en equipo virtual...) y/o en cooperación con agentes digitales (p. ej., cobots o algoritmos de inteligencia artificial) se transforman de forma importante para seguir siendo efectivas». A menudo esas transformaciones afectan a los diferentes componentes de una competencia: los conocimientos, las habilidades, las actitudes y las conductas requeridas para su desempeño en el nuevo contexto (Peiró y Martínez-Tur 2022). Conviene notar que, a diferencia de lo que sucede con las competencias digitales, en el caso de las digitalizadas no se dispone hasta el presente de marcos de referencia que las estructuren y sirvan de base para construir índices de dotaciones y uso de las mismas.

## CUADRO 1.1: El modelo de referencia conceptual de DigComp

---

### 1. Búsqueda y gestión de información y datos

- 1.1. Navegar, buscar y filtrar datos, información y contenidos digitales
- 1.2. Evaluar datos, información y contenidos digitales
- 1.3. Gestión de datos, información y contenidos digitales

### 2. Comunicación y colaboración

- 2.1. Interactuar a través de tecnologías digitales
- 2.2. Compartir información a través de tecnologías digitales
- 2.3. Participación ciudadana a través de tecnologías digitales
- 2.4. Colaboración a través de tecnologías digitales
- 2.5. Comportamiento en la red (*netiquette*)
- 2.6. Gestión de la identidad digital

### 3. Creación de contenidos digitales

- 3.1. Desarrollo de contenidos
- 3.2. Integración y reelaboración de contenidos digitales
- 3.3. Derechos de autor (*copyright*) y licencias de propiedad intelectual
- 3.4. Programación

### 4. Seguridad

- 4.1. Protección de dispositivos
- 4.2. Protección de datos personales y privacidad
- 4.3. Protección de la salud y del bienestar
- 4.4. Protección medioambiental

### 5. Resolución de problemas

- 5.1. Resolución de problemas técnicos
  - 5.2. Identificar necesidades y respuestas tecnológicas
  - 5.3. Uso creativo de la tecnología digital
  - 5.4. Identificar lagunas en las competencias digitales
- 

Fuente: Zignani (2022), Somos Digital (2022) y elaboración propia.

La presente monografía supone un avance al definir, operacionalizar y analizar las competencias digitalizadas que van emergiendo en las diferentes ocupaciones, proponiendo una estructura de las mismas y un marco de referencia para operacionalizarlas, de manera que permitan un análisis amplio de las ocupaciones del mercado de trabajo y sus transformaciones en los procesos de digitalización, cada vez más aceleradas en las empresas y en el ejercicio profesional y laboral. Un buen número de competencias no digitales quedan alteradas al ponerse en juego en entornos digitales (véase Pérez *et al.* 2020). Por ejemplo, a estas alturas, la investiga-

ción ha puesto de manifiesto que persuadir en una situación cara a cara y persuadir en una interacción virtual (síncrona o asíncrona) no es lo mismo, y no requiere la puesta en juego del mismo tipo de competencias. Actuaciones que son eficaces en situaciones presenciales pueden no serlo en situaciones virtuales. Por eso es importante plantear que las tareas a desempeñar eficazmente con competencias no digitales pueden quedar profundamente transformadas cuando se llevan a cabo en entornos y trabajos alterados por la digitalización. Estos cambios a veces se dan de forma sutil, pero son importantes para no cometer errores.

Ya hemos señalado que la digitalización altera también las condiciones de trabajo y las relaciones de empleo, además de ampliar en gran medida el ámbito espaciotemporal en el que se puede desempeñar la actividad laboral. Estas transformaciones requieren asimismo nuevas competencias por parte de los trabajadores, que también pueden ser digitales, pero que en muchas situaciones son digitalizadas. Por ejemplo, en un trabajo a distancia (teletrabajo) hay toda una serie de competencias no digitales como la comunicación, la forma de organizar el propio trabajo, etc., que pueden cambiar sustancialmente. Lo mismo puede ocurrir en actividades laborales de la *gig economy*, del trabajo en plataformas, de las nuevas formas de empleo o del trabajo sin empleo (*jobless work*). Todas estas formas de trabajo requerirán un determinado grado de uso de las competencias digitales y, consiguientemente, también de las competencias digitalizadas.

Así pues, es necesario avanzar en el desarrollo de una aproximación sistemática que analice las competencias digitales y las digitalizadas en las diferentes ocupaciones y puestos de trabajo y que permita identificar los *gaps* o desajustes que se pueden producir en los procesos de digitalización. En el capítulo 2 se plantea un marco de referencia para las competencias digitales, se desarrolla un índice general de esas competencias con sus subíndices que representan los diferentes tipos de competencias digitales, y se valida posteriormente ese índice. En el capítulo 3 se elabora el modelo de competencias digitalizadas, se desarrolla el índice correspondiente y el conjunto de subíndices para medir las competencias digitalizadas, y se analiza la validez de dichas medidas.

#### **1.4. La relación de las competencias digitales y digitalizadas con las condiciones y características laborales. El papel de la dirección de las empresas**

Como hemos señalado al inicio de este capítulo, la digitalización está teniendo importantes repercusiones sobre múltiples condiciones y características del trabajo derivadas de la flexibilidad que permite (Azoeva *et al.* 2020). Así, está introduciendo cambios en los tipos y formas de los contratos laborales, y en aspectos temporales del trabajo como el tiempo de dedicación, el tipo de jornada o la organización temporal del trabajo. También incide en buena medida sobre la organización del trabajo y sus modalidades, p. ej., teletrabajo (véase Durán 2021; Vartiainen 2020), y la naturaleza de las relaciones entre trabajador y empleador (Mestres 2016). En las ocasiones en las que el trabajo se realiza bajo el régimen de autónomo no se dan las relaciones de empleo, siendo sustituidas por la prestación de un servicio.

Una cuestión importante derivada de estas transformaciones es cómo afecta el cambio tecnológico a las competencias requeridas para el desempeño de los trabajos. En concreto, cabe preguntarse qué competencias quedarán obsoletas y cuáles se necesitarán para desempeñar las nuevas tareas (Cedefop 2021). Para responder a esta pregunta resulta útil tomar en consideración la distinción entre competencias digitales y digitalizadas.

La mayoría de los estudios coinciden en la importancia de dominar las competencias digitales (Andreeva y Yolova 2022; Baethge 2020; Vartiainen 2020) habida cuenta de las transformaciones que se vienen produciendo en el trabajo. De hecho, el valor e importancia de esas competencias en el mercado laboral actual han sido puestos de relieve por muchos estudios (Bartolomé, Garaizar y Larrucea 2022; Pichler y Stehrer 2021; Merino, Sánchez y Yepes 2021; Shahlaei, Rangraz y Stenmark 2020; Van Kessel *et al.* 2022). Por el contrario, el papel de las competencias digitalizadas en los mercados laborales actuales ha sido poco estudiado a pesar de su importancia en las transformaciones que se están produciendo. Así, se viene constatando que la digitalización pone en valor competencias como las cognitivas y sociales (necesarias para resolver problemas complejos), el razonamiento lógico, el trabajo en equi-



po y la flexibilidad para adaptarse a cambios (Azoeva *et al.* 2020). Además, con el auge del teletrabajo se necesitan, por un lado, una mayor autonomía y autoliderazgo y, por otro lado, habilidades de comunicación y gestión del tiempo (Vartiainen 2020). También se ha señalado la creciente importancia de las habilidades no cognitivas como la creatividad, la motivación, la innovación, la cooperación, la intuición, la capacidad para comunicar y emprender, la persuasión y la originalidad. Se ha constatado que los empleos o tareas que requieren estas características tienen menor riesgo de sufrir el llamado efecto sustitución, es decir, el reemplazamiento de los trabajadores por máquinas o su desaparición (Gutiérrez 2016).

En este contexto, el capítulo 4 de la monografía analiza el valor de las competencias digitales y digitalizadas relacionándolas con diversas características del mercado laboral español y de las ocupaciones. Se trata de evaluar si un nivel mayor de competencias digitales o digitalizadas está relacionado, o no, con unas determinadas condiciones laborales. El capítulo se centra en las condiciones de empleo (tipo de contrato, horarios y días de trabajo, duración de la jornada), el salario, la formación continua y el teletrabajo. Se busca establecer si determinados trabajadores en ciertas ocupaciones asociadas con competencias digitales o digitalizadas se encuentran en una situación ventajosa respecto a otras personas. Aunque a medio y largo plazo la implantación de nuevas tecnologías puede ser beneficiosa para la economía y la sociedad (Canals 2016; Gutiérrez 2016), a corto plazo lleva asociados unos costes, y estos suelen estar distribuidos de forma desigual entre los sectores, las ocupaciones y las personas, lo que podría producir un aumento de las desigualdades sociales. Y cuanto mayor sea el proceso de adaptación a la nueva tecnología, mayores serán los costes asociados a su implantación. Que la implementación de una nueva tecnología sea exitosa no depende solo de los trabajadores (a los que se les exige, entre otras cosas, mayor flexibilidad, cambios en las condiciones de empleo o constante actualización formativa), sino también de las empresas, las instituciones y aquellos que planifican las políticas que inciden en su desarrollo e implantación (Andreeva y Yolova 2022; Demerouti 2022).

### *El papel de la dirección de la empresa*

La dirección de la empresa juega un papel importante en la transformación digital. En primer lugar, ha de comprender la importancia y estrategia de la digitalización; en segundo lugar, establecer el contexto adecuado para la transformación digital; y, por último, ha de liderar el cambio (Wrede, Velamuri y Dauth 2020). En relación con esta última función, Fernández-Vidal *et al.* (2022) señalan que ha habido un cambio importante en el rol de la dirección en la empresa, que ha pasado de tener un papel de apoyo a un papel estratégico clave para que el proceso de digitalización tenga éxito.

Estos autores identifican tres actividades adicionales que están relacionadas con las nuevas necesidades de gestión. Primero, la creación de estructuras organizativas fluidas y flexibles que permitan incorporar de forma rápida los cambios tecnológicos y las nuevas necesidades del negocio y del mercado. Segundo, el desarrollo de un ambiente de trabajo que favorezca la atracción y retención del talento. Los trabajadores con talento valoran de forma positiva la flexibilidad y la autonomía, pero también que haya un clima de trabajo competitivo y que se fomente una cultura del esfuerzo en la que haya que afrontar continuos retos. Tercero, dar prioridad al aprendizaje para que se dé la mejora y actualización de las habilidades ya adquiridas y el aprendizaje de nuevas habilidades. Para ello la formación ha de ser una estrategia prioritaria y la empresa debe comprometerse con el aprendizaje permanente de su personal.

En definitiva, el proceso de digitalización implica nuevas habilidades y prácticas de gestión y, por tanto, el éxito de la transformación digital de una empresa dependerá en gran medida de que la alta dirección sea capaz de adquirir e implementar dichas habilidades (Fernández-Vidal *et al.* 2022; Klein 2020; Wrede, Velamuri y Dauth 2020), que, como venimos señalando, han de combinar las competencias digitales y las digitalizadas. El capítulo 4 analiza las características del mercado laboral de los directores de empresas en función de las competencias digitales y digitalizadas que muestran en las diferentes ocupaciones.

### **1.5. Aproximaciones a la digitalización en las empresas y sus implicaciones para las relaciones entre las competencias digitales y digitalizadas y el desempeño y la salud de los trabajadores**

Con frecuencia, la digitalización se aborda desde supuestos y planteamientos que van quedando obsoletos y deben reconsiderarse críticamente. Peiró y Martínez-Tur (2022) han señalado que el cambio que se plantea al considerar las competencias digitalizadas en los procesos de digitalización, cuando se hace en toda su extensión y profundidad, requiere un nuevo enfoque en los planteamientos y la concepción de la digitalización.

A menudo la incorporación de tecnologías se enfoca desde un planteamiento de *determinismo tecnológico*. Esto sucede sobre todo cuando se entiende que la implantación de una tecnología lleva asociada una determinada organización del trabajo para conseguir que funcione de forma eficiente. Ello implica que los operadores y demás actores que interactúan con ella se han de adaptar a sus exigencias y constricciones. Este supuesto presenta dos importantes limitaciones. Por una parte, se convierte a la tecnología en el elemento principal del trabajo (podríamos, utilizando una metáfora tecnológica, indicar que se convierte en la CPU o unidad central del proceso), quedando las personas relegadas a funciones y papeles «periféricos». Se ha constatado el peligro que esto conlleva en situaciones críticas que requieren del juicio y las decisiones humanas. Además, con frecuencia lleva a contemplar de manera limitada el papel de la formación de los trabajadores en el uso y aprovechamiento de las nuevas tecnologías, con el riesgo de empobrecer sus puestos y despojarlos de interés intrínseco, significado y oportunidades de aprendizaje y desarrollo. Estaríamos, en ese caso, ante un nuevo taylorismo de fragmentación y estandarización del trabajo, en el que las personas actúan en aspectos en los que las máquinas no son eficientes y por lo general cuentan con poco control sobre su trabajo y pocas oportunidades para poner en juego su talento, innovación y creatividad y valía. Se trata de una aproximación a la digitalización empobrecedora del trabajo humano y que ofrece pocas oportunidades de crecimiento y desarrollo personal.

Otra opción al abordar la digitalización de los entornos productivos en las empresas es la que se ha denominado *enfoque socio-técnico*. En este caso, al plantear la digitalización se toman en consideración los aspectos humanos y sociales del trabajo realizado por las personas. Desde esta perspectiva, la tecnología permite varias opciones en su diseño y adaptación progresiva y en su implantación, y es importante elegir aquellas que permitan promover un trabajo digno y posibiliten al trabajador crecer y desarrollar sus habilidades y conocimientos, y contribuir a unos resultados efectivos. Para que esta aproximación resulte eficaz es fundamental que al implantar la digitalización se diseñe al mismo tiempo el entrenamiento y la práctica de las competencias que serán relevantes para un adecuado desempeño. Ese ejercicio no requiere únicamente poner en juego las competencias digitales necesarias. Junto a ellas hay que ir practicando las digitalizadas, de modo que el desempeño resulte eficaz. El proceso de digitalización tiene que estar sincronizado con la formación en la práctica de las nuevas tareas y nuevos conocimientos, habilidades, actitudes y competencias, para que los empleados consigan las competencias digitales y digitalizadas que requieren las nuevas demandas.

Por otra parte, con el término Industria 5.0 se describe una nueva forma de entender el desarrollo tecnológico que pone el centro de atención en los seres humanos (Carayannis y Morawska 2022). La Comisión Europea utiliza esta terminología para definir sus políticas industriales y de prosperidad en el futuro (Breque, De Nul y Petridis 2021). La caracterización del cambio tecnológico con el término Industria 5.0 pretende dar un paso más allá respecto del posicionamiento que representó el término Industria 4.0, que ponía el énfasis en la sostenibilidad y el respeto al medio ambiente. Ahora se amplía este planteamiento con un «enfoque centrado en la persona» en el que la tecnología se adapta a las necesidades del ser humano y no se violan sus derechos fundamentales (privacidad, autonomía y dignidad) y centrado también en la «sostenibilidad», para asegurar el respeto al medio ambiente, y la «resiliencia». Así pues, las estrategias y prácticas de la gestión y desarrollo de los recursos humanos se ponen en el centro de la transformación digital, buscando atender a sus demandas y motivaciones, y la sincronía de la eficiencia del sistema con el bien-

estar y la calidad de vida en el trabajo (Carayannis y Morawska 2022; Grabowska, Saniuk y Gajdzik 2022). Peiró *et al.* (2014) han caracterizado esta aproximación como bienestar sostenible en el trabajo.

Un aspecto relacionado con las estrategias de implantación y gestión de las tecnologías digitales tiene que ver con la alternativa *control versus confianza*. La tecnología puede diseñarse e implantarse de forma que imponga un control importante sobre el trabajador, sometiéndolo a una sobreevaluación de su desempeño, a una monitorización de sus tareas, a una reducción de su discrecionalidad y criterios de actuación, e incluso puede comprometer la imagen y reputación digital del trabajador si transmite información públicamente. Pero la tecnología también se puede implantar de forma que promueva la autonomía de los trabajadores, su capacidad de decisión, su responsabilidad y la confianza entre dirección y trabajadores. Las opciones de diseño y de gestión que se adopten tendrán un fuerte impacto sobre el rendimiento de los trabajadores, la calidad de su desempeño y el compromiso con los objetivos de la empresa y su productividad. Por otra parte, estas opciones inciden también sobre la motivación, la satisfacción y la calidad de vida del trabajador, el significado que encuentre en su trabajo, el clima social y las relaciones del trabajador con su empresa.

Un tercer elemento a considerar en la digitalización tiene que ver con la *presencialidad* y la *proximidad* y también con la *sincronía del trabajador en relación a otros trabajadores, jefes y clientes*. Las empresas han fundamentado con frecuencia su eficacia y productividad en la proximidad física de los trabajadores. La digitalización pone en crisis esa premisa básica. La distancia geográfica no es la más importante, y tampoco lo es la sincronía en el tiempo. Las distancias críticas en el nuevo entorno son la operativa (p. ej., coordinación para el desarrollo del trabajo) y la relacional, que implica el desarrollo de vínculos organizativos, interpersonales y grupales y otros de carácter personal y social (Lojeski y Reilly 2020). Con la digitalización, estos tres tipos de distancia pueden ir por separado y tener implicaciones bien diferentes en los comportamientos y las competencias. Cada vez son más críticos los vínculos o relaciones organizativos y personales que los físicos, y ello obliga a replantear

las prioridades en la organización del trabajo, las relaciones de dirección y supervisión y también las relaciones de carácter interpersonal en la empresa.

Finalmente, es importante tomar en consideración que la revolución digital producirá desajustes y tensiones en el corto plazo y requerirá actuaciones innovadoras y nuevos aprendizajes. En ocasiones, las oportunidades más importantes se producirán ante cambios disruptivos en las demandas de las competencias (que a menudo combinan las digitales con las digitalizadas). *El reto es sin duda la capacidad de seguir aprendiendo y desarrollando las nuevas competencias* mediante la estrategia de «aprender haciendo». Es importante considerar que, si las personas no preparadas pierden su trabajo debido a alguna «mutación» más o menos radical de su contenido, la mayor parte de las veces la tecnología no será la causa de esa pérdida, sino que se deberá principalmente a que hay otras personas con mayor capacidad y preparación en las nuevas competencias, digitales y digitalizadas, que se requieren.

En el capítulo 5 se analizan los factores que reflejan diversas formas de implantar la digitalización en las empresas y entornos de trabajo. En concreto, se analiza el papel modulador de los estilos de liderazgo (el orientado a la tarea y el orientado a la relación). También se analiza el papel modulador de las características del puesto de trabajo como son el control o autonomía, la riqueza del puesto o el grado en que este exige la realización de tareas de cierta complejidad y requiere aprendizaje y participación. Asimismo, se analiza la conciliación entre actividad laboral y otras facetas de la vida. Estas variables juegan un papel relevante en las relaciones que las competencias digitales y digitalizadas establecen con indicadores del desempeño del trabajador como la autoeficacia y el compromiso motivacional del trabajador con la empresa, y también con variables de bienestar y significado del propio trabajo y la salud del trabajador.

Este conjunto de aspectos considerados en consonancia con enfoques como el sociotécnico y los de Industria 5.0 y Sociedad 5.0 permitirán advertir que un reto importante es conseguir un uso de las competencias digitales y digitalizadas en las ocupaciones que promueva una mejor experiencia laboral, tanto en tér-

minos de desempeño como de bienestar y salud en el trabajo. Promover estilos de liderazgo adecuados, así como diseñar puestos de trabajo donde las personas sean autónomas, participen y aprendan, puede generar un caldo de cultivo idóneo para que la digitalización vaya más allá de la productividad y la eficiencia de las industrias y empresas, y persiga también una experiencia laboral enriquecedora y digna para las personas.

### **1.6. Una perspectiva general sobre la situación española de la digitalización en el contexto europeo y los cambios derivados de la pandemia**

En la Unión Europea, el Índice de Economía y Sociedad Digitales (DESI, por sus siglas en inglés) (Comisión Europea 2022c, 2023a) es una fuente fundamental que evalúa la situación anualmente, desde 2014. El índice DESI monitoriza el progreso digital de los Estados miembros e informa de los perfiles de cada país para identificar las áreas a priorizar en clave de política digital. En el año 2021, la Comisión ha ajustado el DESI para reflejar mejor las dos principales iniciativas con impacto sobre la transformación digital de la Unión Europea (UE) en los próximos años: *Recovery and Resilience Facility* y *Digital Decade Compass*. El índice revisado contempla cuatro grandes áreas en el *Digital Compass* (2021c), con 11 indicadores que miden el progreso hacia los objetivos establecidos (cuadro 1.2). Las áreas consideradas son: 1) una población competente digitalmente y profesionales digitales con elevadas habilidades digitales, 2) unas infraestructuras digitales sostenibles, seguras y eficaces, 3) una transformación digital de los negocios y 4) la digitalización de los servicios públicos. Con el fin de mantener análisis homogéneos de la evolución a lo largo del tiempo, el DESI ha recalculado los años previos para todos los países. Esta información nos permite presentar en primer lugar el panorama europeo y considerar posteriormente la situación española.

El gráfico 1.1 ofrece una visión comparativa por países de su índice global y su desagregación según el peso de cada dimensión. El análisis de los principales indicadores de cada área en el año 2022 muestra avances en la transformación digital de la mayoría

**CUADRO 1.2: Estructura del Índice de la Economía y la Sociedad Digitales (DESI)**

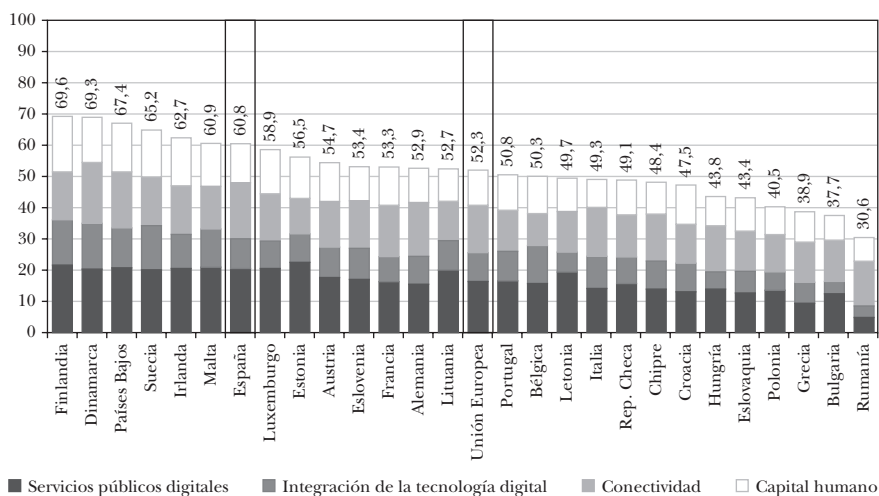
<b>Dimensión</b>	<b>Subdimensión</b>	<b>Indicador</b>	
1. Capital humano	1a Uso de internet	1a1 Competencias digitales, al menos de nivel básico	
		1a2 Competencias digitales por encima del nivel básico	
		1a3 Conocimientos de <i>software</i> , al menos de nivel básico	
	1b Habilidades de usuario internet	1b1 Especialistas en TIC	
		1b2 Mujeres especialistas en TIC	
		1b3 Empresas que proporcionan formación en TIC	
		1b4 Titulados en TIC	
	2. Conectividad	2a Implantación banda ancha fija	2a1 Implantación global de la banda ancha fija
2a2 Implantación de banda ancha fija de al menos 100 Mbps			
2a3 Implantación de al menos 1 Gbps			
2b Cobertura banda ancha fija		2b1 Cobertura de banda ancha de nueva generación (NGA)	
		2b2 Cobertura de la red fija de muy alta capacidad	
2c Banda ancha móvil		2c1 Cobertura 4G	
		2c2 Preparación para 5G	
		2c3 Cobertura 5G	
		2c4 Implantación de la banda ancha móvil	
2d Precios de banda ancha		2d1 Índice de precios de la banda ancha	
3. Integración de la tecnología digital		3a Intensidad digital	3a1 Pymes con al menos un nivel básico de intensidad digital
		3b Tecnología digital para empresas	3b1 Intercambio electrónico de información
			3b2 Redes sociales
	3b3 Macrodatos		
	3b4 Nube		
	3b5 IA		
	3b6 TIC para la sostenibilidad ambiental		
	3b7 Facturación electrónica		
	3c Comercio electrónico	3c1 Pymes que realizan ventas en línea	
		3c2 Volumen de negocios del comercio electrónico	
3c3 Venta transfronteriza en línea			
4. Servicios públicos digitales	4a Servicios electrónicos públicos	4a1 Usuarios de la administración electrónica	
		4a2 Formularios precompuntados	
		4a3 Servicios públicos digitales para los ciudadanos	
		4a4 Servicios públicos digitales para empresas	
		4a5 Datos abiertos	

Fuente: Tomada de Comisión Europea (2022c, p. 4). *Panorama europeo*.



de los Estados miembro, pero también la necesidad de acelerar el desarrollo. En cuanto al capital humano, los indicadores señalan una diversidad de logros y retos a alcanzar, habida cuenta de las demandas y necesidades de capital humano en el mercado laboral y en la sociedad en general. Solo el 54% de los europeos de entre 16 y 74 años cuenta al menos con capacidades digitales básicas. Ese porcentaje dista bastante del 80% que se ha fijado como objetivo de la Década Digital para 2030. La UE cuenta con 9 millones de especialistas en TIC y aspira a tener 20 millones en el año 2030. De hecho, en el año 2020 más de la mitad de las empresas (55%) tuvo dificultades para cubrir vacantes especializadas en TIC. En cuanto a las infraestructuras digitales sostenibles, se establecen los siguientes objetivos: lograr una conectividad con *gigabit* para todos, duplicar la cuota de producción de los semiconductores de vanguardia y 10.000 nodos de proximidad para la computación en el borde y la nube. También aquí se constata la necesidad de acelerar el progreso para hacer posible el uso de servicios y aplicaciones innovadoras. En cuanto a la transformación digital de las empresas, la UE aspira a que la utilización de la nube, la IA y

**GRÁFICO 1.1: Índice de la Economía y la Sociedad Digitales (DESI).**  
**Países europeos, 2022**  
 (índice 0-100)



Fuente: Comisión Europea (2023).

los macrodatos por parte de las empresas alcance el 75% y a que más del 90% de las pequeñas y medianas empresas (pymes) alcance al menos un nivel básico de intensidad digital. En lo que se refiere a la digitalización de los servicios, se busca que el 100% de los servicios públicos clave se realice en línea, el 100% de los ciudadanos tenga acceso a sus historiales médicos en línea y el 80% tenga acceso a la identificación digital. De nuevo, si se comparan estos objetivos con los datos se hace más evidente que, a pesar de la aceleración constatada en los años recientes, todos los países tienen margen de mejora.

### *La situación española*

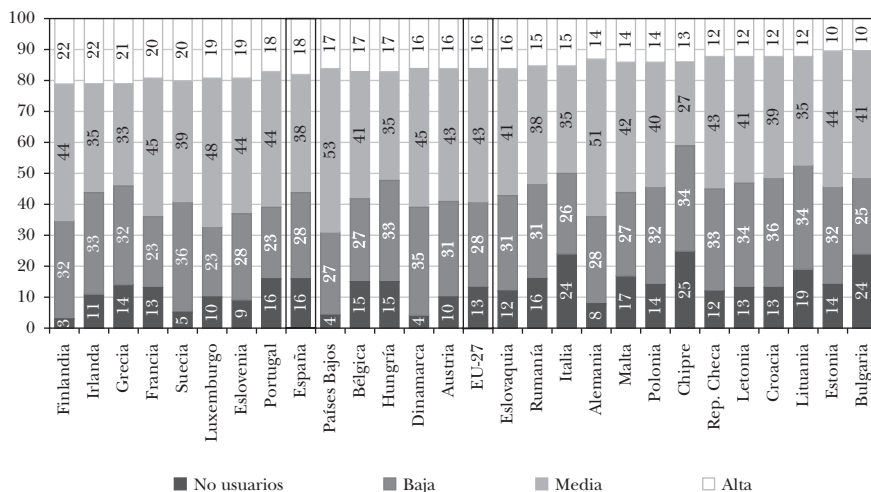
En este contexto, conviene analizar con más detalle la situación española, en especial en lo que se refiere al capital humano y a la integración de la digitalización en el sistema productivo. Como se muestra en el gráfico 1.1, España ocupa el séptimo lugar de los países de la UE, claramente por encima de la media de la UE, una posición que supera la de países como Francia, Italia, Alemania o Portugal. Ahora bien, conviene poner el foco en los indicadores por áreas para entender mejor el posicionamiento de nuestro país y sus retos. En capital humano ocupa el puesto número 10, mejorando en 2 puntos la posición del año anterior. En conectividad es uno de los líderes de la UE, ocupando el puesto número 3 por segundo año consecutivo. En integración de la tecnología digital ocupa el puesto número 11, cinco puestos mejor que en 2021, y en los servicios digitales públicos se sitúa en el puesto número 5, por encima del puesto número 7 de 2021. Si analizamos con más detalle los indicadores de la dimensión que se refiere al capital humano, los resultados muestran una posición favorable en habilidades digitales básicas. El porcentaje de personas con al menos dichas capacidades en España es superior a la media de la UE, y se sitúa en un 64% con un aumento relevante en los últimos años. Ahora bien, España está por debajo de la media de la UE en lo que respecta a la proporción de especialistas y titulados en TIC. El porcentaje de especialistas en TIC en los ocupados de España es del 4,1%, y la media de la UE alcanza el 4,5%. Este escaso peso de los expertos digitales probablemente está dificultando las perspectivas de crecimiento del país y el avance de

la productividad, sobre todo de las pymes y las microempresas. En lo que se refiere a la transformación digital de las empresas y la integración de la tecnología, otra dimensión central para la cuestión que analizamos, se observa que en el subíndice de intensidad digital el porcentaje de pymes con un nivel básico es superior a la media, y también lo es el del uso de las redes sociales. Ahora bien, el uso de tecnologías complejas con potencial de innovación empresarial, como la nube o los macrodatos, es limitado y puede explicarse en parte por los déficits en el empleo de trabajadores con formación digital, lo que hace más difícil el desarrollo digital de pymes y microempresas (Comisión Europea 2022d).

A la vista de la situación en las diferentes dimensiones, se constata la asignación de importantes recursos al equipamiento tecnológico, pero menos a los factores intangibles de los que depende su aprovechamiento, como, por ejemplo, la formación en capital humano y los esfuerzos por incorporar las innovaciones de la digitalización al negocio, en especial en las pymes. Así, las dotaciones de capital humano digital presentan limitaciones, tanto en los niveles de competencias de los empleados como de los directivos, y también en la presencia de especialistas en TIC en las empresas. Un asunto central para superar estas limitaciones es abordar la transformación de las ocupaciones que exige la digitalización del tejido productivo e institucional y, junto con ello, las adaptaciones requeridas para la formación y cualificación de los trabajadores, especialistas y directivos que permitan respuestas adecuadas a las nuevas demandas.

En el último informe del Cedefop (2022) con datos de la segunda encuesta sobre competencias y puestos de trabajo, se presentan claramente los déficits de formación de capital humano en competencias digitales. España ofrece las puntuaciones más elevadas de toda la UE en la percepción de que las tecnologías digitales pueden hacer o harán parte del trabajo principal de las personas encuestadas, y también ocupa el primer lugar en la conciencia de que la digitalización en su empresa requerirá competencias que no tienen en la actualidad. Además, en lo que se refiere al uso de aplicaciones electrónicas en el trabajo, España se sitúa por debajo de la media de la EU-27 y solo por delante de siete países europeos, y en el *ranking* establecido según el índice de Intensidad de

**GRÁFICO 1.2: Índice Cedefop de intensidad de habilidades digitales. Países europeos, 2021**



Nota: Orden de los países de mayor a menor peso de la intensidad en habilidades digitales alta.  
Fuente: Cedefop (2022).

Competencias Digitales (DSI) nuestro país se sitúa en el penúltimo lugar. Se trata de un indicador compuesto basado en la intensidad del uso de tecnologías digitales en el mercado de trabajo de los 29 países incluidos en la encuesta. El índice integra datos sobre la intensidad tecnológica cuantitativa y cualitativa (complejidad) y refleja la suma de los encuestados con intensidad media y con intensidad alta. España (con un 56%) se sitúa por debajo de la media de la EU-27 (59%) y ocupa el puesto 14 en el ranking de los 27 países, junto a Malta.

El informe de Cedefop pone de manifiesto la conciencia de muchos trabajadores españoles sobre las transformaciones que conlleva la digitalización en sus propios trabajos y empresas. También muestra la necesidad de formación en competencias digitales. El nivel obtenido por España en el índice de intensidad digital señala un progreso relativamente lento de la digitalización en las empresas y la importancia de impulsarlo. Se requiere formación en los trabajadores para conseguir un adecuado ajuste a las competencias requeridas en los procesos de innovación digital del tejido productivo. En este ámbito, se deben plantear diseños adecuados de los puestos de trabajo de las empresas que digitalizan sus

procesos, y revisar las políticas y prácticas de gestión de recursos humanos. Esa complementariedad requerirá un desarrollo dinámico, con sinergias y ajustes para lograr una digitalización que integre los aspectos técnicos y humanos. La digitalización es una fuente de oportunidades si se gestiona adecuadamente la transformación de las funciones, los procesos y los puestos de trabajo en múltiples ámbitos de actividad de las empresas.

*La aceleración de la digitalización con la pandemia:  
logros y limitaciones*

A finales del 2019, la aparición del virus covid-19, un agente microscópico, inició un proceso masivo de infección y un incremento significativo de las muertes que pronto evolucionó hasta convertirse en una pandemia global que cambió prácticamente todas las facetas de nuestras vidas: la económica, la de la salud, la educación, el trabajo, el consumo, el ocio, la movilidad y muchas otras áreas de la sociedad. Se requerían nuevas rutinas, que a menudo resultaban incómodas, estresantes y preocupantes para muchas personas. Los dispositivos digitales, computadoras portátiles, tabletas, teléfonos celulares y otras tecnologías digitales con conexión a internet se volvieron cruciales para hacer frente a la mayoría de estos cambios. Muchas actividades, tanto a nivel individual como empresarial y social, se digitalizaron, en muchos casos repentinamente, con mejor o peor fortuna. El prefijo «tele» se incluyó en la mayoría de las actividades: teleeducación, teletrabajo, telecompra, telesalud, teleadministración, teleocio, etc. Todo ello ha supuesto una aceleración de la digitalización y el incremento del uso de tecnología digital en muchas facetas de la vida (Amankwah *et al.* 2021). Estas tendencias se han dado más en unos grupos de personas que en otros y quienes tenían acceso a dispositivos digitales e internet, con mayor preparación y alfabetización para manejarlos, han sacado mayor provecho de esos recursos que los que no contaban con ellos. De hecho, la pandemia ha aumentado aún más las diferencias entre grupos. Por ejemplo, la brecha educativa entre niños y jóvenes de clase baja y media-baja respecto de los de clase media-alta y alta en términos de aprendizaje y desempeño en su teleeducación se ha ampliado (Aznar y Rodríguez 2021; Golden *et al.* 2023; González y Bonal 2023).

El teletrabajo ha sido un área en la que se han producido cambios intensos durante la pandemia (Nagel 2020). En España, antes de 2020, la tecnología básica para teletrabajar estaba asentada, pero el capital humano apenas estaba preparado y no había mucho interés por el teletrabajo. Así, aunque en 2019 el 22,3% de la población activa española indicaba que podía teletrabajar, según la Encuesta de Población Activa (EPA), solo el 4,8% teletrabajaba «habitualmente» y un 3,5% adicional lo hacía «a veces». Durante el confinamiento por la pandemia la suma de estas dos opciones alcanzó un 34,0% (véase Peiró y Soler 2020, p. 45). Las ventajas del teletrabajo durante ese período eran evidentes. En un estudio realizado por el Centro de Investigaciones Sociológicas de España en febrero de 2021 (CIS 2021), se observa que quienes teletrabajaban presentaban menos problemas de salud mental en comparación con otros grupos ocupacionales (p. ej., trabajadores esenciales), los desempleados, los estudiantes y las amas de casa. Las ventajas también fueron claras para las empresas que adoptaron y organizaron el teletrabajo, lo que les permitió dar continuidad a su negocio y ahorrar costes de oficina y desplazamientos. No obstante, este cambio disruptivo a menudo se realizó con poca planificación, recursos y organización. Las lecciones aprendidas son, pues, que es necesario invertir en planificar, diseñar e implementar sistemas de teletrabajo eficaces para las organizaciones, por lo general planteando diversos sistemas híbridos. De todos modos, también hay empresas que han regresado al trabajo presencial.

Las innovaciones en las prácticas de organización del trabajo y el capital humano están aprovechando la digitalización para el teletrabajo, la movilidad virtual, una mejor atracción de talento por la flexibilidad de espacio y tiempo para el trabajo, y la diversificación de las modalidades de trabajo (teletrabajo híbrido, plataforma de trabajo, *gig economy*, etc.). López *et al.* (2021, p. 11) concluyen que la crisis del coronavirus ha afectado a la digitalización en aspectos como la innovación en productos y servicios, y en procesos. El desafío ahora es cómo sostener esos procesos de innovación, preparando a los trabajadores para que sean competentes en el nuevo escenario y mejorando las habilidades de dirección y supervisión de personas y con una reorganización apropiada de

los procesos de trabajo que a su vez requerirá revisar las políticas y las prácticas de recursos humanos.

El informe de Cedefop (2022) señala que en la pospandemia se han incrementado las tensiones por el desajuste entre las competencias de los trabajadores y las necesidades de las empresas. «Es preocupante que los déficits en competencias de los trabajadores coincidan con el colapso de las inversiones de las empresas en formación y de la participación en la formación (informal) durante la era poscovid-19» (Pouliakas y Wruuck 2022; Van Loo, Eiffe y Van Houten 2021, p. 22). Los datos señalan que, en los países europeos, las empresas y las personas con mayor disponibilidad para adaptarse a lugares de trabajo remotos y a unas prácticas sociales a distancia han capeado mejor el temporal. Las diferencias en el uso de la tecnología explican por qué el impacto de la covid-19 sobre el trabajo de las personas fue más negativo para quienes no ocupaban puestos cualificados que podían apoyarse en la tecnología digital y desempeñarse en remoto durante el confinamiento (p. 26). La Fundación Telefónica (2022) señala las principales debilidades de nuestro país, destacando la «baja cualificación de la población, la existencia de brechas digitales, una notable deficiencia en competencias en directivos, pocos estudiantes de materias STEM y la escasez de profesionales especializados en tecnología, además de unos planes de estudios poco adaptados a las necesidades de una economía digital» (p. 42).

En este contexto, sigue siendo un reto ineludible la digitalización del tejido productivo de nuestro país y la preparación y desarrollo de su capital humano para dar respuesta a las demandas de competitividad y modernización. Los análisis y planeamientos que se realizan en los siguientes capítulos sobre la cualificación de los trabajadores, y en especial sobre las políticas de formación y empleo, y las prácticas de recursos humanos en las empresas pretenden contribuir a la superación de esos retos.





## 2. Competencias digitales y su relación con las ocupaciones y sectores

### 2.1. Introducción

Las transformaciones derivadas de la digitalización están suponiendo una revolución, en tiempos previos quizás silenciosa, pero hoy cada vez más visible, amplia y acelerada en la sociedad, la economía, el trabajo y las empresas. Existe amplia conciencia sobre la necesidad de intensificar la monitorización de la cualificación digital del capital humano (véase, p. ej., el componente del Capital Humano en el DESI y las agendas de las políticas de cualificación en competencias digitales en los diferentes niveles [europeos, nacionales, etc.]). Con frecuencia se ha estudiado el impacto de la digitalización sobre los trabajos y los trabajadores analizando las tareas que se realizan en los diferentes puestos y ocupaciones. Sin embargo, recientemente se ha señalado (Lennon, Zilian y Zilian 2023) que esta aproximación puede infraestimar el grado de digitalización de las ocupaciones, por lo que se recomienda considerar las competencias digitales requeridas por las ocupaciones. En este contexto, se han realizado esfuerzos para desarrollar marcos de referencia comprensivos que integren la diversidad de competencias digitales y que sirvan de apoyo en las intervenciones para promover la adquisición de esas competencias por parte de la población e incrementar el número de especialistas en ámbitos digitales buscando eliminar las diferencias de género en este campo.

En Europa se han desarrollado principalmente dos modelos de competencias digitales que están convergiendo recientemente. Por una parte, la categorización de las competencias digitales de

la ESCO y, por otra, el marco de referencia DigComp. Además, se ha planteado un modelo de competencias digitales (Asociación Española de Normalización [UNE] 2016) como estándar de las competencias TIC y se han realizado esfuerzos para integrar esos modelos (Fernández, Gómez y Castillo 2017). El modelo de la ESCO resulta de especial interés en esta monografía al proporcionar una relación cuantificada de cada competencia digital (no transversal) en sus diferentes niveles de desagregación, con las ocupaciones incluidas en dicha base de datos también en sus diferentes niveles de clasificación relacionados con la clasificación CIUO-08.

Así, el objetivo del presente capítulo es determinar un índice global de las competencias digitales, así como un conjunto de subíndices de dichas competencias asociadas a cada ocupación. Además, se realizan diversos análisis para validar el índice y los subíndices que se establecen. Estos índices resultan necesarios para desarrollar análisis que permitan identificar las necesidades de talento y de cualificación del capital humano en diferentes mercados laborales, sectores y ocupaciones y, en su caso, la evolución que se experimenta en ellos. Los análisis que se realicen en ese contexto han de proporcionar *inputs* relevantes para mejorar las competencias digitales en la población e incrementar el capital humano.

Para ello se plantea, en primer lugar, el análisis conceptual de las competencias en la ESCO y su marco de referencia, analizándose a partir de la matriz de competencias-ocupaciones la estructura de relaciones entre las competencias digitales. A continuación, se plantea el índice de competencias digitales y sus subíndices. Posteriormente se analizan las relaciones entre competencias digitales y ocupaciones y se aporta evidencia diversa para validar el índice. Por último, se analizan las competencias digitales en función de los sectores de actividad aportando evidencia adicional para su validación.

## **2.2. Las competencias digitales en el marco de competencias ESCO**

La ESCO se estructura en tres grandes pilares para ofrecer la Clasificación Europea de Capacidades, Competencias, Cualificaciones

y Ocupaciones. Uno de esos pilares es el de las competencias, que incluye la clasificación de competencias y habilidades distinguiendo dos grandes tipos de habilidades: las relacionadas con el conocimiento y las relacionadas con las habilidades/competencias. En lo que se refiere a la conceptualización de estos dos últimos términos, como ya indicamos en la introducción, el manual ESCO establece que «no hay distinción entre habilidad y competencias en el pilar de habilidades de ESCO» (Comisión Europea 2017, p. 19), por lo tanto, utilizamos estos dos términos de forma equivalente salvo que se especifique explícitamente en el propio texto.

En la ESCO se distinguen varios tipos de competencias ocupacionales: las transectoriales, las específicas de un sector en varias de sus ocupaciones y las específicas de una determinada ocupación. También se consideran las competencias transversales, que incluyen varias agrupaciones funcionales.

La ESCO incluye las competencias digitales, por una parte, en las competencias ocupacionales (véase cuadro 2.1) y, por otra, en las transversales. Recientemente se han incorporado en esta categoría las 21 competencias digitales establecidas en el modelo europeo DigComp (Comisión Europea 2023h). De todos modos, como la ESCO no establece relaciones entre las competencias transversales y las ocupaciones, en el presente estudio se toman en consideración las competencias digitales incluidas en las ocupacionales (categoría S5: Trabajar con ordenadores). Las competencias ocupacionales están clasificadas en su máximo nivel de agregación (un dígito) en 8 grandes categorías (véase cuadro 2.1).

El interés que tiene en nuestro estudio atender a las competencias específicas sobre las transversales se debe a que las primeras vienen relacionadas en la propia base de datos ESCO con las ocupaciones (en la llamada matriz competencias-ocupaciones), mientras que esa relación no se ofrece para las segundas.

En este contexto, una primera información de interés se deriva de la desagregación a dos dígitos de ese bloque de competencias específicas (véase cuadro 2.2). Junto a la categoría general inicial se distinguen cinco bloques relevantes: programar sistemas informáticos; configurar y proteger sistemas informáticos; acceder a y analizar datos digitales; utilizar herramientas digitales para el tra-

**CUADRO 2.1: Categorización de las competencias específicas en la ESCO**

Código	Competencia	Definición ESCO
S1	Comunicación, colaboración y creatividad	Comprende comunicarse, colaborar, vincularse, relacionarse y negociar con otras personas, desarrollar soluciones a problemas, crear planes o especificaciones para el diseño de objetos y sistemas, componer texto o música, actuar para entretener a una audiencia e impartir conocimientos a otros.
S2	Habilidades de información	Comprende la recopilación, almacenamiento, seguimiento y uso de información; realización de estudios, investigaciones y pruebas; mantenimiento de registros; gestionar, evaluar, procesar, analizar y monitorear la información y proyectar resultados.
S3	Asistencia y cuidados	Consiste en proporcionar asistencia, cuidado, servicio y apoyo a las personas y garantizar el cumplimiento de las reglas, normas, directrices o leyes.
S4	Habilidades de gestión	Gestionar personas, actividades, recursos y organización; desarrollar objetivos y estrategias, organizar actividades de trabajo, asignar y controlar recursos y liderar, motivar, reclutar y supervisar personas y equipos.
S5	Trabajar con ordenadores	Usar ordenadores y otras herramientas digitales para desarrollar, instalar y mantener <i>software</i> e infraestructura de TIC y para navegar, buscar, filtrar, organizar, almacenar, recuperar y analizar datos, para colaborar y comunicarse con otros, para crear y editar contenido nuevo.
S6	Manipulación y movimiento	Consiste en clasificar, arreglar, mover, transformar, fabricar y limpiar bienes y materiales a mano o utilizando herramientas y equipos portátiles. También incluye el cuidado de plantas, cultivos y animales.
S7	Construcción	Construir, reparar, instalar y acabar estructuras interiores y exteriores.
S8	Trabajar con maquinaria y equipo especializado	Controlar, operar y monitorear vehículos, maquinaria estacionaria y móvil e instrumentación y equipo de precisión.

*Nota:* Se incluyen todas las competencias específicas con el menor grado de desagregación (1 dígito).

*Fuente:* Comisión Europea (2023a).

bajo colaborativo, creación de contenidos y resolución de problemas, y uso de herramientas digitales para controlar maquinaria. Cabe diferenciar en estas categorías dos grandes bloques además del general de trabajar con ordenadores. El primero reúne competencias relacionadas con el desarrollo y configuración de sistemas informáticos, mientras que los otros tres hacen referencia al uso de esos sistemas informáticos para otras funciones: acceso y análisis de datos; trabajo colaborativo y creación de contenidos, y control de maquinaria. La clasificación ESCO permite desagreg-

gar las competencias al nivel de tres dígitos, proporcionando 14 competencias cuya descripción se presenta en el cuadro 2.3.

El análisis de las denominaciones y sus descripciones permite extraer la lógica de la organización del modelo de referencia de las competencias digitales que se utiliza en la ESCO. En primer lugar, se plantea una categoría general que engloba todas las demás (S5.0.0) bajo la etiqueta de Trabajar con ordenadores. La siguen dos categorías que recogen competencias de expertos en sistemas informáticos. La primera (S5.1.0) se centra en la programación y la segunda engloba tres competencias a tres dígitos (S5.2.1; S5.2.2 y S5.2.3) que agrupan las competencias de configuración, protección y resolución de problemas de los sistemas informáticos. Recoge, pues, las principales actividades de diversos técnicos en informática.

**CUADRO 2.2: Categorización de las competencias específicas digitales en la ESCO**

Código	Competencia	Definición ESCO
S5.0	Trabajar con ordenadores	Usar computadoras y otras herramientas digitales para desarrollar, instalar y mantener <i>software</i> e infraestructura de TIC y para navegar, buscar, filtrar, organizar, almacenar, recuperar y analizar datos, para colaborar y comunicarse con otros, para crear y editar contenido nuevo.
S5.1	Programar sistemas informáticos	Redacción y envío de instrucciones, especificaciones y programas para ordenadores.
S5.2	Configurar y proteger sistemas informáticos	Montar, proteger y resolver problemas de sistemas informáticos, redes o sistemas de información similares.
S5.5	Acceder a y analizar datos digitales	Usar herramientas digitales para navegar, buscar, filtrar, organizar, almacenar, recuperar y analizar datos, información y contenido digital, para colaborar y comunicarse con otros, y crear y editar contenido nuevo.
S5.6	Utilizar herramientas digitales para el trabajo colaborativo, creación de contenidos y resolución de problemas	Usar <i>software</i> y <i>hardware</i> de TIC para colaborar y comunicarse con otros, creando y editando nuevos contenidos (desde procesamiento de textos hasta imágenes y vídeos) y resolviendo problemas conceptuales, técnicos y prácticos.
S5.7	Utilizar herramientas digitales para controlar maquinaria	Emitir comandos a máquinas y equipos controlados por computadora mediante el envío de los datos y la entrada apropiados.

*Nota:* Se incluyen todas las competencias específicas que pertenecen al grupo 5 definido por la ESCO (*Trabajar con ordenadores*) con el segundo grado de desagregación (2 dígitos).

*Fuente:* Comisión Europea (2023a).

**CUADRO 2.3: Detalle de la categorización de las competencias específicas digitales en la ESCO**

<b>Código</b>	<b>Competencia</b>	<b>Definición ESCO</b>
S5.0.0	Trabajar con ordenadores	Utilizar ordenadores y otras herramientas digitales para desarrollar, instalar y mantener programas e infraestructuras TIC y para navegar, buscar, filtrar, organizar, almacenar, recuperar y analizar datos, colaborar y comunicarse con otros, crear y editar nuevos contenidos.
S5.1.0	Programar sistemas informáticos	Redactar y presentar instrucciones, especificaciones y programas para ordenadores.
S5.2.1	Configurar sistemas informáticos	Configurar ordenadores, redes o sistemas de información similares. Instalar programas informáticos y configurar redes informáticas.
S5.2.2	Proteger dispositivos de TIC	Utilizar herramientas y métodos para proteger y maximizar la seguridad de los dispositivos y la información de las TIC controlando el acceso, por ejemplo, exigiendo contraseñas, firmas digitales e identificación biométrica, y protegiendo los sistemas mediante el uso de programas informáticos.
S5.2.3	Resolver problemas informáticos	Identificar problemas técnicos con sistemas y dispositivos TIC y realizar acciones para resolverlos.
S5.5.0	Acceder a y analizar datos digitales	Utilizar herramientas digitales para navegar, buscar, filtrar, organizar, almacenar, recuperar y analizar datos, información y contenidos digitales, colaborar y comunicarse con otras personas, y crear y editar nuevos contenidos.
S5.5.1	Navegar, buscar y filtrar datos digitales	Articular necesidades de información, buscar datos, información y contenidos en entornos digitales, acceder a ellos y navegar. Crear y actualizar estrategias de búsqueda personales.
S5.5.2	Gestionar y analizar datos digitales	Utilizar herramientas digitales para organizar, almacenar, recuperar y analizar datos, información y contenidos digitales.
S5.6.0	Utilizar herramientas digitales para el trabajo colaborativo, la creación de contenidos y la resolución de problemas	Utilizar <i>software</i> y <i>hardware</i> TIC para colaborar y comunicarse con otros, crear y editar nuevos contenidos (desde tratamiento de textos a imágenes y vídeo) y resolver problemas conceptuales, técnicos y prácticos.
S5.6.1	Utilizar herramientas digitales para la colaboración y la productividad	Utilizar <i>software</i> y <i>hardware</i> de TIC para colaborar y comunicarse con otros y mejorar la productividad.
S5.6.2	Utilizar <i>software</i> de tratamiento de textos, edición y presentación	Utilizar <i>software</i> y <i>hardware</i> de TIC para desarrollar y editar el contenido de documentos y audiovisuales y prepararlos para su publicación.
S5.6.3	Utilizar herramientas de dibujo y diseño asistido por ordenador	Utilizar <i>software</i> y <i>hardware</i> de TIC para colaborar y comunicarse con otros, crear y editar nuevos contenidos (desde tratamiento de textos a imágenes y vídeo) y resolver problemas conceptuales, técnicos y prácticos.
S5.6.4	Utilizar herramientas digitales para el procesamiento de imágenes y sonido	Utilizar <i>software</i> y <i>hardware</i> de TIC para el tratamiento de sonido e imágenes.
S5.7.0	Utilizar herramientas digitales para controlar maquinaria	Emitir órdenes a máquinas y equipos controlados por ordenador enviando los datos y entradas adecuados.

*Nota:* Se incluyen todas las competencias específicas que pertenecen al grupo 5 definido por la ESCO (*Trabajar con ordenadores*) con el máximo grado de desagregación (3 dígitos).

*Fuente:* Comisión Europea (2023a).

Las siguientes tres categorías incluyen usos de los sistemas informáticos con diferentes propósitos de amplio espectro. La categoría S5.5 (referida al acceso y análisis de datos digitales) agrupa tres competencias de tres dígitos: S5.5.0 (Acceder a y analizar datos), S5.5.1 (Navegar, buscar y filtrar datos digitales) y S5.5.2 (Gestionar y analizar datos digitales). Estas tres competencias se encuentran en un gran número de ocupaciones y, en cierta medida, establecen una gradación creciente en la complejidad que puede diversificar su presencia en las distintas ocupaciones. La categoría S5.6 se refiere al uso de las herramientas digitales para el trabajo colaborativo, creación de contenidos y resolución de problemas e incluye tres competencias a tres dígitos que se requieren en una amplia gama de actividades. Así, la S5.6.0 recoge la misma descripción de la categoría a dos dígitos con un carácter más bien genérico que incluye una amplia gama de actividades que se especifican marcando distintos ámbitos de especialización: utilizar herramientas digitales para el trabajo colaborativo, la creación de contenidos y la resolución de problemas. El resto de las categorías a tres dígitos que se incluyen en ese ámbito competencial hacen referencia a ámbitos más específicos para diferentes propósitos. La S5.6.1 se focaliza en el uso de herramientas digitales para la colaboración y la productividad, la S5.6.2 atiende al uso de *software* para el tratamiento de textos, edición y presentación, la S5.6.3 se centra en el uso de herramientas para dibujo y diseño asistido por ordenador y la S5.6.4 se ocupa del uso de herramientas digitales para el procesamiento de imágenes y sonido. Estos cuatro ámbitos se focalizan en gamas de actividades que requieren usos competentes de los sistemas informáticos para funciones y actividades diferenciadas. Por último, el sistema abre una categoría específica a dos dígitos, la S5.7, que está dedicada a la emisión de comandos a máquinas y equipos controlados por computadora mediante el envío de los datos y la entrada apropiados. Esta descripción se replica para la única competencia de tres dígitos (S5.7.0) incluida en esta sección. Aunque el tipo de maquinarias puede ser de una gran diversidad, el modelo competencial ESCO no introduce ninguna especificación adicional a tres dígitos para su despliegue.

Con el fin de identificar otras posibles competencias digitales en la categorización de competencias de la ESCO, hemos reali-

zado un análisis sistemático de las descripciones de la totalidad de competencias en los ocho campos de competencias restantes atendiendo a las descripciones ofrecidas en el nivel 3 de desagregación en cada campo.

Ello nos ha permitido identificar una competencia, en la categoría Comunicación, colaboración y creatividad (S1) con un claro contenido digital. En efecto, la competencia S1.11.1, Diseñar sistemas o aplicaciones de TIC, se describe en la clasificación ESCO del modo siguiente: «creación de un plan o especificación para el diseño de sistemas de información, juegos de computadora, bases de datos y redes, sistemas y aplicaciones de computadoras». Como complemento a esa descripción se ofrecen una serie de especificaciones indicando que en ella se excluye el diseño de *hardware* de ordenador, y crear materiales artísticos, visuales o instructivos. Por otra parte, se presentan diferentes ejemplos como crear diseño de *software*, diseñar interfaces de usuario y definir arquitectura de *software*. De acuerdo con esta información se ha decidido incluir en el grupo de competencias digitales también esta competencia, teniendo en cuenta los objetivos de la presente monografía.

### 2.2.1. La matriz de competencias-ocupaciones ESCO

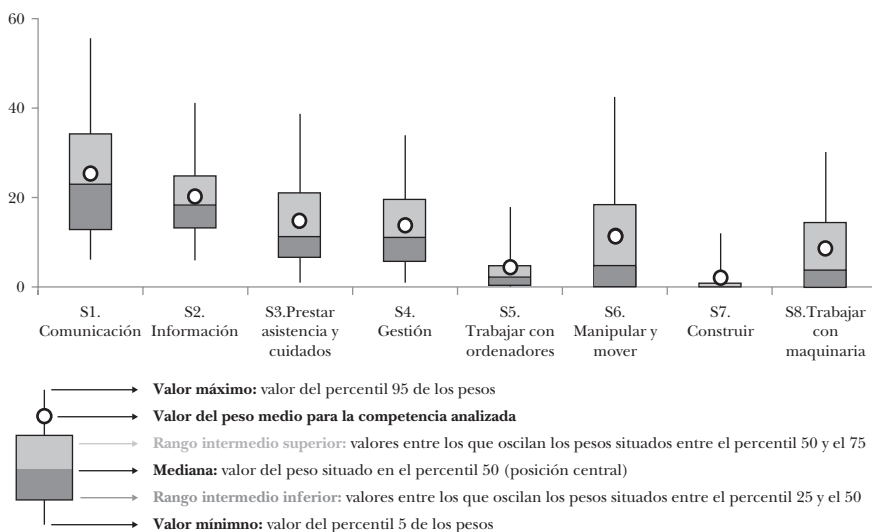
La plataforma digital ESCO proporciona tablas-matriz de datos, basadas en la estructura ordenada que ofrecen las jerarquías de las clasificaciones ESCO y CIUO-08, en donde se establecen relaciones entre competencias y ocupaciones. Presentamos una visión panorámica de cómo se distribuyen los ocho bloques de competencias específicas entre las 426 ocupaciones definidas por la ESCO conforme a su mayor grado de desagregación.

El peso de las competencias digitales (S5, Trabajar con ordenadores) tiene una presencia relativamente baja en el conjunto de las 426 ocupaciones consideradas cuando se compara con el peso del resto de competencias (gráfico 2.1). En todo caso, en aquellas ocupaciones donde están presentes, tienen una intensidad tan alta que sitúan la media de ese bloque en el entorno del tercer cuartil de la distribución de esas ocupaciones, alejándose del valor mediano. Únicamente las competencias del bloque S7 (Construir) tienen un peso claramente inferior. Todas las demás superan el peso de las digitales. Presentan unos pesos medios



más elevados las competencias del bloque S1 (Comunicación), las del bloque S2 (Información), y las siguen las de los bloques S3 (Prestar asistencia y cuidados) y S4 (Gestión). También claramente por encima de las digitales se sitúan las competencias S6 (Manipular y mover) y las del bloque S8 (Trabajar con maquinaria). En cualquier caso, aun no teniendo un peso relativo muy grande comparado con el de la mayor parte de los bloques, su papel es importante y diversos análisis señalan su tendencia creciente (véase Bartolomé, Garaizar y Larrucea 2022; Pichler y Stehrer 2021; Merino, Sánchez y Yepes 2021; Shahlaei, Rangraz y Stenmark 2020; Van Kessel *et al.* 2022). Además, esas tablas-matriz de datos, basadas en la estructura ordenada que ofrecen las jerarquías de las clasificaciones ESCO y CIUO-08, tanto para ocupaciones como para competencias, permiten conectar grupos de ocupación (en lugar de una sola ocupación) a grupos jerárquicos de competencias ESCO (en lugar de una sola competencia). A partir del nivel más granular o desagregado de la

**GRÁFICO 2.1: Distribución de los pesos de las competencias específicas sobre el total de ocupaciones**  
(porcentaje)



*Nota:* Valores calculados para 426 ocupaciones, a partir de las matrices ESCO que relacionan las ocupaciones a 4 dígitos (426 ocupaciones en total) y las competencias específicas a 1 dígito (8 competencias).

*Fuente:* Comisión Europea (2023a) y elaboración propia.

**CUADRO 2.4: Matriz de competencias y ocupaciones ESCO**  
(porcentaje)

		Competencias							
		S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8
		Comunicación, colaboración y creatividad	Habilidades de información	Asistencia y cuidados	Habilidades de gestión	Trabajar con ordenadores	Manipulación y movimiento	Construcción	Trabajar con maquinaria y equipo especializado
0	Ocupaciones militares	24,8	16,3	24,3	23,3	2,6	0,5	0,2	7,9
1	Directores y gerentes	28,8	20,9	12,9	32,7	2,6	1,4	0,0	0,6
2	Profesionales científicos e intelectuales	36,3	22,3	12,8	17,7	6,3	2,0	0,2	2,4
3	Técnicos y profesionales de nivel medio	28,4	23,1	14,4	17,4	4,0	4,4	1,0	7,2
4	Personal de apoyo administrativo	28,8	21,9	15,9	21,9	5,3	2,8	0,1	3,2
5	Trabajadores de los servicios y vendedores de comercios y mercados	31,1	13,8	24,5	15,2	1,0	11,7	0,0	2,6
6	Agricultores y trabajadores cualificados agropecuarios, forestales y pesqueros	12,2	16,1	10,7	9,9	1,3	37,1	0,8	11,9
7	Oficiales, operarios y artesanos de artes mecánicas y de otros oficios	14,7	20,1	10,2	6,2	3,0	20,6	6,7	18,5
8	Operadores de instalaciones y máquinas y ensambladores	10,5	19,8	13,3	5,2	2,7	20,4	2,1	26,0
9	Ocupaciones elementales	11,2	12,5	18,7	6,9	1,4	34,3	3,8	11,1

*Nota:* El cuadro incluye la relación entre competencias específicas y ocupaciones con el mínimo grado de desagregación (1 dígito).

*Fuente:* Comisión Europea (2021a).

clasificación ESCO, estas tablas muestran la proporción de competencias ESCO dentro de los grupos de ocupación CIUO-08. En el presente estudio hemos utilizado las matrices de la base de datos ESCO que relacionan las ocupaciones a cuatro dígitos (426 ocupaciones en total) con las competencias ocupacionales a tres dígitos (290 competencias). Esas matrices presentan en cada celda el reparto de peso de las competencias relevantes para cada ocupación (el valor de las celdas permite ver la frecuencia de un grupo de competencias en una ocupación en relación a la suma de la frecuencia de todos los grupos de competencias para la misma ocupación). De este modo, un peso elevado indica una mayor presencia de esa competencia para el desempeño de esa ocupación. Con el fin de facilitar la comprensión del sentido de los datos recogemos del manual ESCO un cuadro que muestra la matriz para el primer nivel de desagregación (a 1 dígito) de la clasificación de ocupaciones CIUO-08 y el primer nivel de desagregación de la clasificación de competencias ESCO (cuadro 2.4). El cuadro muestra en porcentajes la distribución de los grupos de competencias dentro de cada grupo de ocupación. Por ejemplo, si se observa la fila correspondiente al grupo de ocupación de directivos (*managers*), los trabajadores de este tipo de ocupaciones tienen una mayor proporción de competencias tipo S4, S1 y S2 y, en cambio, presentan una menor relevancia las competencias S6, S7, S8.

### **2.2.2. Estructura de relaciones entre las competencias digitales ESCO**

Utilizando esta métrica y los datos presentados por la ESCO en la matriz de las 426 ocupaciones (a cuatro dígitos) con los datos que presenta para las 15 competencias/habilidades digitales (las catorce del grupo S5 y la ya mencionada S1.11.1) hemos realizado un análisis de correlaciones entre las diferentes competencias digitales. Una elevada correlación positiva entre dos competencias digitales indica que esas dos competencias coinciden en las mismas ocupaciones y en sentido positivo. Si el valor de la correlación es negativo, ello indica que a mayor presencia de una de las dos competencias incluidas en la correlación habrá una presencia menor de la otra competencia implicada en ese coeficiente de co-

rrelación. A continuación, se ofrecen las correlaciones obtenidas en los pares de competencias consideradas (cuadro 2.5), donde hemos marcado cada celda con un sombreado gris diferente en función de la intensidad y significación de cada coeficiente de correlación. Es interesante constatar que junto a correlaciones muy elevadas e intensas entre algunas competencias (p. ej., la S1.5.0 con la S1.11.1), otras no alcanzan el nivel mínimo de significación convencional o incluso muestran relaciones negativas (moderadas) con otras competencias digitales incluidas. Este es el caso, por ejemplo, de las competencias S5.6.0 o S5.7.0.

El análisis de los resultados pone de manifiesto aspectos relevantes para contrastar de forma adecuada las relaciones entre las diferentes competencias en función de su peso en las 426 ocupaciones consideradas. En primer lugar, la competencia de carácter general (S5.0.0), a pesar de que su definición trata de cubrir de forma amplia las diferentes competencias, solo muestra correlaciones de elevada intensidad con el grupo S5.2 (Configurar y proteger sistemas informáticos) y la competencia S5.5.2 (Gestionar y analizar datos digitales). Esta competencia, supuestamente general, muestra correlaciones muy bajas, y en muchos casos no significativas, con las competencias del grupo S5.6 y las del S5.7. De hecho, solo está presente en 115 de las 426 ocupaciones, lo que representa un 27% de todas las ocupaciones consideradas.

Por otra parte, la competencia del grupo S5.1 (Programar sistemas informáticos) presenta correlaciones elevadas con la competencia que hemos añadido (S1.11.1: Diseñar sistemas o aplicaciones de TIC). Esta última competencia presenta a su vez una correlación elevada con la competencia S5.2.2 (Gestionar y analizar datos digitales). Además, las tres competencias mencionadas presentan correlaciones de intensidad claramente significativa con las tres competencias incluidas en el bloque S5.2. (Configurar y proteger sistemas informáticos).

En tercer lugar, se observan relaciones de intensidad elevada entre las competencias del bloque S5.2 (Gestionar y analizar datos digitales), confirmando que todas ellas tienden a darse en toda una serie de ocupaciones.

En cuarto lugar, las relaciones de las competencias incluidas en el bloque S5.5, que se ocupa de describir las actividades de

**CUADRO 2.5: Coeficientes de correlación entre competencias digitales**  
(número)

	S5.0.0	S5.1.0	S1.1.1.1	S5.2.1	S5.2.2	S5.2.3	S5.5.0	S5.5.1	S5.5.2	S5.6.0	S5.6.1	S5.6.2	S5.6.3	S5.6.4	S5.7.0
S5.0.0 Trabajar con ordenadores	1,000	0,193***	0,172***	0,556***	0,518***	0,521***	0,276***	0,124*	0,496***	0,056	0,173***	0,025	0,076	0,047	0,008
S5.1.0 Programar sistemas informáticos	0,193***	1,000	0,776***	0,368***	0,226***	0,313***	0,073	0,159***	0,346***	-0,008	0,102*	-0,010	0,055	0,057	0,032
S1.1.1.1 Diseñar sistemas o aplicaciones de TIC	0,172***	0,776***	1,000	0,394***	0,287***	0,345***	0,062	0,153**	0,547***	-0,009	0,091	-0,019	0,027	0,026	-0,036
S5.2.1 Configurar sistemas informáticos	0,556***	0,368***	0,394***	1,000	0,732***	0,654***	0,216***	0,088	0,357***	-0,009	0,058	-0,021	-0,006	-0,013	-0,029
S5.2.2 Proteger dispositivos de TIC	0,518***	0,226***	0,287***	0,732***	1,000	0,661***	0,122*	-0,026	0,333***	-0,009	0,002	-0,023	-0,030	-0,023	-0,051
S5.2.3 Resolver problemas informáticos	0,521***	0,313***	0,345***	0,654***	0,661***	1,000	0,296***	0,086	0,314***	-0,011	0,183***	-0,024	-0,028	-0,032	-0,073
S5.5.0 Acceder a y analizar datos digitales	0,276***	0,073	0,062	0,216***	0,122*	0,296***	1,000	0,082	0,150**	-0,023	0,231***	-0,036	0,055	-0,053	-0,029
S5.5.1 Navegar, buscar y filtrar datos digitales	0,124*	0,159***	0,153**	0,088	-0,026	0,086	0,082	1,000	0,257***	-0,012	0,141**	0,069	0,089	0,330***	-0,070
S5.5.2 Gestionar y analizar datos digitales	0,496***	0,346***	0,547***	0,357***	0,333	0,314***	0,150**	0,257***	1,000	-0,022	0,155**	0,085	0,031	0,039	-0,085
S5.6.0 Utilizar herramientas digitales para el trabajo colaborativo, la creación de contenidos y la resolución de problemas	0,056	-0,008	-0,009	-0,009	-0,009	-0,011	-0,023	-0,012	-0,022	1,000	-0,017	-0,007	-0,011	-0,009	-0,018
S5.6.1 Utilizar herramientas digitales para la colaboración y la productividad	0,173***	0,102*	0,091	0,058	0,002	0,183***	0,231***	0,141**	0,155**	-0,017	1,000	0,114*	-0,010	0,008	-0,072
S5.6.2 Utilizar software de tratamiento de textos, edición y presentación	0,025	-0,010	-0,019	-0,021	-0,023	-0,024	-0,036	0,069	0,085	-0,007	0,114*	1,000	0,027	0,206***	0,010
S5.6.3 Utilizar herramientas de dibujo y diseño asistido por ordenador	0,076	0,055	0,027	-0,006	-0,050	-0,028	0,055	0,089	0,031	-0,011	-0,010	0,027	1,000	0,143**	0,065
S5.6.4 Utilizar herramientas digitales para el procesamiento de imágenes y sonido	0,047	0,057	0,026	-0,013	-0,023	-0,032	-0,053	0,330***	0,039	-0,009	0,008	0,206***	0,143**	1,000	-0,016
S5.7.0 Utilizar herramientas digitales para controlar maquinaria	0,008	0,032	-0,036	-0,029	-0,051	-0,073	-0,029	-0,070	-0,085	-0,018	-0,072	0,010	0,065	-0,016	1,000

*Nota:* Coeficientes de correlación calculados para 426 ocupaciones, a partir de las matrices ESCO que relacionan las ocupaciones a 4 dígitos (426 ocupaciones en total) y las competencias específicas a 3 dígitos (290 competencias). Los asteriscos hacen referencia a la significatividad de los coeficientes: 5%, 1% y 0,1%, representados por \*, \*\* y \*\*\* respectivamente. El sombreado representa la intensidad del coeficiente de correlación: el más oscuro destaca aquellos valores superiores a 0,4 en valor absoluto y el más claro, aquellos que se sitúan entre 0,2 y 0,4 en valor absoluto.

*Fuente:* Comisión Europea (2023b) y elaboración propia.

acceso y análisis de datos digitales, no presentan entre sí correlaciones de elevada intensidad, aunque existen correlaciones de intensidad moderada entre las competencias S5.5.1 (Navegar, buscar y filtrar datos digitales) y S5.5.2 (Gestionar y analizar datos digitales). También se constata que las correlaciones con las competencias de otros bloques solo ocasionalmente son moderadas, con la excepción de la competencia S5.2.2 (Gestionar y analizar datos digitales), que consistentemente muestra índices de correlación fuertes con las competencias de los bloques S5.0, S5.1 y S5.2 que incluyen competencias de diversos niveles expertos en sistemas informáticos.

En quinto lugar, las competencias incluidas en el bloque S5.6 (Utilizar herramientas digitales para el trabajo colaborativo, creación de contenidos y resolución de problemas) no presentan ninguna correlación de elevada intensidad y muy esporádicamente esa relación alcanza niveles moderados. Estos resultados indican que las competencias que se describen en este bloque en el nivel de tres dígitos ocurren muy escasamente en las mismas ocupaciones en las que se presentan cada una de las otras.

Por último, el bloque S5.7, referido a la emisión de comandos a máquinas y equipos controlados por computadora mediante el envío de los datos y la entrada apropiados, no se relaciona prácticamente con ninguna de las competencias de los otros bloques. Este bloque de dos dígitos no se ha desagregado a nivel de tres dígitos a pesar de la gran diversidad de tipos de maquinarias a manejar.

En resumen, cabe señalar que el modelo de competencias ESCO, en su desagregación a tres dígitos, combina varios criterios en la organización de las competencias. En algunos bloques se mantiene la misma descripción en el nivel de tres dígitos que la planteada en el nivel de dos dígitos (competencias S5.0.0, S5.1.0 y S5.7.0) sin mayor desagregación. Aquí proponemos agregar la competencia S1.11.1 al bloque S5.1, habida cuenta de las correlaciones que presenta.

Por otra parte, en los bloques S5.2, S5.5 y S5.6 se pueden inferir dos criterios de organización al especificar las competencias de esos bloques en el nivel de tres dígitos. En el bloque S5.2 se incluyen 3 competencias con fuerte relación entre ellas, lo que

hace suponer que todas contribuyen con un peso aditivo a las diferentes ocupaciones en las que están presentes. Sin embargo, en el bloque S5.6 se aprecia claramente que las diferentes competencias desagregadas en el nivel de tres dígitos apenas correlacionan entre sí (y prácticamente con ninguna de otros bloques). Ello indica que cada una de estas competencias está presente en ocupaciones diferentes a las que incorporan alguna otra competencia de ese bloque. En este caso, pues, el criterio de organización no es acumulativo sino disyuntivo. Cada competencia de nivel de tres dígitos tiene un peso elevado en ocupaciones en las que las otras consideradas en el mismo bloque no lo tienen. Este mismo hecho se da en la competencia S5.7.0 en el sentido de que esta no se relaciona con ninguna otra de las diferentes categorías digitales incluidas en el modelo. Finalmente, los resultados sugieren que el bloque S5.5 tiene una composición híbrida, pues muestra correlaciones moderadas entre las competencias S5.5.1 (Navegar, buscar y filtrar datos digitales) y S5.5.2 (Gestionar y analizar datos digitales) que podrían considerarse acumulativas, pero ninguna de ellas correlaciona con la competencia S5.5.0 (contra lo que cabría esperar), indicando una relación disyuntiva entre esta y las otras dos competencias del bloque.

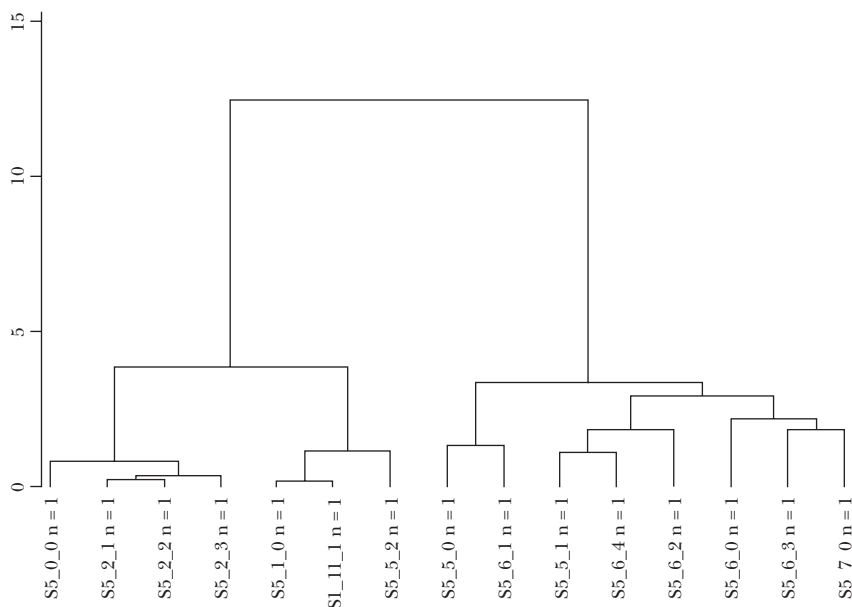
Con el fin de contrastar el esquema de relaciones entre las diferentes competencias digitales consideradas en las agrupaciones de tercer nivel, hemos calculado el alfa de Cronbach<sup>4</sup> para ver la consistencia entre las diferentes variables incluidas en cada bloque o conjunto de «ítems». El primer bloque, compuesto por las competencias S5.1.0 y S1.11.1 y que cabe caracterizar como «programar sistemas informáticos», presenta un alfa de 0,97. El bloque 2 (configurar y proteger sistemas informáticos) está compuesto por las competencias S5.2.1, S5.2.2 y S5.2.3 y cuenta con un alfa

---

<sup>4</sup> Para el cálculo de constructos es necesario comprobar que todos los ítems seleccionados miden el mismo tipo de dominio a través de su grado de correlación. Con este fin, el coeficiente alfa de Cronbach (1951) se suele utilizar para comprobar la consistencia interna de las escalas de medida de distintas variables o ítems a través del grado en que todos los ítems covarían entre sí. Este coeficiente oscila entre 0 y 1, siendo valores elevados los que indican una mayor consistencia interna. Habitualmente se suelen considerar valores de 0,9 como excelentes, de 0,8 como buenos y de 0,7 como aceptables para consistencia interna.

de 0,97. El bloque 3, caracterizado como acceso y análisis de datos digitales, incluye los ítems S5.5.0, S5.5.1 y S5.52 y arroja un índice alfa de 0,18, claramente bajo y que indica que los pesos en esas competencias por ítems o indicadores no tienen coherencia como una escala aditiva, aunque dada su inclusión en el mismo bloque superior, cada competencia o habilidad puede reflejar la competencia en el nivel superior. El bloque que reúne las competencias de uso de herramientas digitales para el trabajo colaborativo, la creación de contenidos y la resolución de problemas (S5.6.0, S5.6.1, S5.6.2, S5.6.3 y S5.6.4) también presenta un índice alfa bajo (0,34), lo que indica que los pesos de esos indicadores no tienen coherencia para ser utilizados en una escala, aunque cada ítem puede reflejar un aspecto relevante de la competencia que las incluye en el segundo nivel. Para el resto de bloques (S5.0 y S5.7), al contar únicamente con un ítem, no se ha podido computar este índice de consistencia. Estos datos confirman los

**GRÁFICO 2.2: Dendrograma del análisis clúster para las competencias digitales**



*Nota:* Dendrograma basado en el método L2.  
*Fuente:* Comisión Europea (2023i) y elaboración propia.



planteamientos señalados al analizar las correlaciones, cuando se indicaba la diversidad a la hora de configurar determinadas escalas con criterios conjuntivos y otras con criterios disyuntivos.

Para explorar de forma complementaria las posibles agrupaciones que se dan a partir de los datos que ofrece la ESCO, hemos realizado un análisis de clústeres. Los resultados obtenidos se presentan en el dendograma del gráfico 2.2. Esos resultados sugieren una solución en cuatro clústeres. El primero agrupa la competencia del bloque 0 y las del bloque 2 (Programar sistemas informáticos) indicando que la competencia general se asocia sobre todo con el bloque 2. El segundo clúster agrupa la competencia del bloque 1 junto con la incorporada adicionalmente (S1.11.1) y una competencia del bloque 5 (S5.5.2) que se refiere a la configuración y protección de sistemas informáticos. El tercer clúster agrupa dos competencias, la S5.5.0 (Acceder a y analizar datos móviles) y la competencia S5.6.1 (Utilizar herramientas digitales para la colaboración y la productividad). Por último, el cuarto clúster integra varias subagrupaciones de nivel inferior: la competencia del bloque 7, la mayor parte de las competencias del bloque 6 y una competencia del bloque 5 (la S5.5.1).

Estos agrupamientos, por una parte, refuerzan la especificidad de la supuesta «competencia general» del bloque 1 que se incluye en el mismo clúster que las competencias del bloque 2. También muestran la fuerte relación de la competencia añadida (S1.11.1) con las competencias del bloque 5.1 y la competencia S5.5.2. De todos modos, no ofrecen una solución que clarifique las agrupaciones de los clústeres 3 y 4. Por ello, hemos optado por adoptar los 6 bloques de competencias que se plantean en el modelo ofrecido por la ESCO. Ahora bien, es importante tomar en consideración las diferencias en los tipos de relación de los ítems o subcompetencias del nivel 3 en los diferentes bloques en que se desagregan las subcompetencias a ese nivel y que ya hemos señalado al analizar las correlaciones de las competencias digitales en el nivel de tres dígitos. De acuerdo con esta decisión, hemos computado el índice de competencias digitales para cada bloque de competencias de la clasificación ESCO (ampliada con la competencia S1.11.1).

**CUADRO 2.6: Agrupación de competencias específicas digitales para el análisis**

<b>Grupos de competencias digitales</b>	<b>Código</b>
<b>Trabajar con ordenadores</b>	S5.0.0
<b>Programar sistemas informáticos</b>	
<i>Programar sistemas informáticos</i>	S5.1.0
<i>Diseñar sistemas o aplicaciones de TIC</i>	S1.11.1
<b>Configurar y proteger sistemas informáticos</b>	
<i>Configurar sistemas informáticos</i>	S5.2.1
<i>Proteger dispositivos de TIC</i>	S5.2.2
<i>Resolver problemas informáticos</i>	S5.2.3
<b>Acceder a y analizar datos digitales</b>	
<i>Acceder a y analizar datos digitales</i>	S5.5.0
<i>Navegar, buscar y filtrar datos digitales</i>	S5.5.1
<i>Gestionar y analizar datos digitales</i>	S5.5.2
<b>Utilizar herramientas digitales para el trabajo colaborativo, la creación de contenidos y la resolución de problemas</b>	
<i>Utilizar herramientas digitales para el trabajo colaborativo, la creación de contenidos y la resolución de problemas</i>	S5.6.0
<i>Utilizar herramientas digitales para la colaboración y la productividad</i>	S5.6.1
<i>Utilizar software de tratamiento de textos, edición y presentación</i>	S5.6.2
<i>Utilizar herramientas de dibujo y diseño asistido por ordenador</i>	S5.6.3
<i>Utilizar herramientas digitales para el procesamiento de imágenes y sonido</i>	S5.6.4
<b>Utilizar herramientas digitales para controlar maquinaria</b>	S5.7.0

*Nota:* Se incluyen todas las competencias específicas que pertenecen al grupo 5 definido por la ESCO (Trabajar con ordenadores) con el máximo grado de desagregación (3 dígitos), así como la competencia S1.11.1 (Diseñar sistemas o aplicaciones de TIC), identificada también como digital.

*Fuente:* Comisión Europea (2023a).

### **2.3. Las competencias digitales y las ocupaciones**

La información proporcionada en las matrices de competencias y ocupaciones en la clasificación ESCO permite determinar, a partir del peso porcentual de cada competencia en una ocupación determinada, un índice digital para cada ocupación. Dicho índice refleja el peso porcentual del conjunto de competencias digitales consideradas (incluida la competencia S1.11.1) sobre el total de las competencias específicas relevantes para esa ocupación. Así pues, el índice de competencias digitales para cada ocupación (en un determinado nivel) se ha calculado a través del sumatorio de

pesos (dedicación) de las diferentes competencias digitales para cada ocupación.

### **2.3.1. Competencias digitales y grupos de ocupación**

El análisis de la distribución para el índice digital global en los grupos de ocupación a un dígito (cuadro 2.7) muestra que los valores más elevados corresponden a los profesionales científicos e intelectuales (6,32), seguidos del personal de apoyo administrativo (4,89) y de los técnicos y profesionales de grado medio (3,71). Por otra parte, los grupos de ocupaciones con índices más bajos son los trabajadores de los servicios y vendedores de comercios y mercados (0,95), los agricultores y trabajadores cualificados agropecuarios, forestales y pesqueros (1,21) y las ocupaciones elementales (1,36). El resto de las ocupaciones se ubica en posiciones intermedias.

Resulta de interés detallar los índices específicos para cada uno de los bloques de competencias digitales con el fin de identificar distintos perfiles de digitalización que pueden darse en los distintos grupos ocupacionales y ocupaciones. Los índices de digitalización más elevados en el caso de los profesionales científicos e intelectuales se presentan en los bloques de competencias Acceder a y analizar datos digitales (2,39), Utilizar herramientas digitales para el trabajo colaborativo, la creación de contenidos y la resolución de problemas (1,65) y Programar sistemas informáticos (1,03). El segundo grupo con un índice general más elevado es el de personal de apoyo administrativo. Este grupo presenta un perfil diferente, centrando sus competencias digitales en el bloque Acceder a y analizar datos digitales (2,99). El tercer grupo, en función de su índice digital general, es el de técnicos y profesionales de nivel medio. Estos trabajadores concentran sus competencias en el bloque Acceder a y analizar datos digitales (1,90). El cuarto grupo ocupacional es el de las ocupaciones militares, que concentra sus competencias en el bloque Acceder a y analizar datos digitales (1,75) y en Trabajar con ordenadores (1,54). El quinto grupo es el de oficiales, operarios y artesanos de artes mecánicas y de otros oficios, que concentran sus competencias digitales en el bloque Utilizar herramientas digitales para controlar maquinaria (1,46). El sexto grupo, de operadores de instalaciones y máquinas

**CUADRO 2.7: Índice digital en las ocupaciones por tipo de ocupación**  
(número)

Código CIOU-08	Ocupación	Índice digital		Subíndices digitales													
		Trabajar con ordenadores		Programar sistemas informáticos		Configurar y proteger sistemas informáticos		Acceder a y analizar datos digitales		Utilizar herramientas digitales para el trabajo colaborativo, la creación de contenidos y la resolución de problemas		Utilizar herramientas digitales para controlar maquinaria					
		Valor	Posición	Valor	Posición	Valor	Posición	Valor	Posición	Valor	Posición	Valor	Posición				
0	Ocupaciones militares	3,70	4	1,54	1	0,00	8	0,10	6	0,10	6	1,75	5	0,00	9	0,31	5
1	Directores y gerentes	2,35	7	0,18	7	0,06	4	0,16	4	0,16	4	1,75	4	0,17	7	0,03	10
2	Profesionales científicos e intelectuales	6,32	1	0,51	3	1,03	1	0,62	1	0,62	1	2,39	2	1,65	1	0,11	7
3	Técnicos y profesionales de nivel medio	3,71	3	0,27	5	0,10	3	0,27	2	0,27	2	1,90	3	0,80	2	0,36	3
4	Personal de apoyo administrativo	4,89	2	0,81	2	0,03	5	0,23	3	0,23	3	2,99	1	0,52	3	0,31	4
5	Trabajadores de los servicios y vendedores de comercios y mercados	0,95	10	0,08	9	0,02	7	0,07	8	0,07	8	0,62	7	0,11	8	0,05	9
6	Agricultores y trabajadores cualificados agropecuarios, forestales y pesqueros	1,21	9	0,00	10	0,00	8	0,00	10	0,00	10	1,11	6	0,00	9	0,10	8
7	Oficiales, operarios y artesanos de artes mecánicas y de otros oficios	2,92	5	0,25	6	0,16	2	0,15	5	0,15	5	0,54	8	0,36	4	1,46	2
8	Operadores de instalaciones y máquinas y ensambladores	2,52	6	0,13	8	0,02	6	0,04	9	0,04	9	0,46	9	0,30	5	1,57	1
9	Ocupaciones elementales	1,36	8	0,51	4	0,00	8	0,08	7	0,08	7	0,28	10	0,23	6	0,25	6

*Nota:* Índices y posicionamiento calculados respecto a 10 grupos de ocupaciones, a partir de las matrices ESCO que relacionan las ocupaciones a 1 dígito (10 ocupaciones en total) y las competencias específicas a 3 dígitos (290 competencias).

*Fuente:* Comisión Europea (2023i) y elaboración propia.

**CUADRO 2.8: Índice digital en las ocupaciones intensivas en tareas TIC**  
(número)

a) Especialistas en TIC

Código CIUO-08	Ocupación	Índice digital	Subíndices digitales												
			Trabajar con ordenadores		Programar sistemas informáticos		Configurar y proteger sistemas informáticos		Acceder a y analizar datos digitales		Utilizar herramientas digitales para el trabajo colaborativo, la creación de contenidos y la resolución de problemas		Utilizar herramientas digitales para controlar maquinaria		
			Valor	Posición	Valor	Posición	Valor	Posición	Valor	Posición	Valor	Posición	Valor	Posición	
133	Directores de servicios de tecnología de la información y las comunicaciones	13,18	7	1,32	10	2,45	5	3,01	4	5,08	12	1,32	20	0,00	49
215	Ingenieros no clasificados bajo otros epígrafes	14,96	5	0,76	23	1,83	6	1,76	6	5,50	9	4,50	5	0,61	21
251	Desarrolladores y analistas de <i>software</i> y multimedia	32,25	3	0,91	17	16,81	1	5,52	3	7,85	4	0,91	28	0,25	35
252	Especialistas en bases de datos y en redes de computadores	38,06	2	2,73	3	9,60	2	13,85	2	11,56	3	0,33	45	0,00	49
351	Técnicos en operaciones de tecnología de la información y las comunicaciones y asistencia al usuario	39,43	1	6,31	1	2,52	4	14,20	1	14,83	1	1,58	17	0,00	49
352	Técnicos en telecomunicaciones y radiodifusión	8,51	15	0,79	21	0,30	16	1,68	7	2,08	36	3,66	7	0,00	49
742	Instaladores y reparadores de equipos electrónicos y de telecomunicaciones	5,58	24	0,43	34	0,29	17	2,86	5	1,14	62	0,29	49	0,57	22

**CUADRO 2.8 (cont.): Índice digital en las ocupaciones intensivas en tareas TIC**  
(número)

**b) Otras ocupaciones intensivas en TIC**

Código CIUO-08	Ocupación	Índice digital	Subíndices digitales												
			Trabajar con ordenadores		Programar sistemas informáticos		Configurar y proteger sistemas informáticos		Acceder a y analizar datos digitales		Utilizar herramientas digitales para el trabajo colaborativo, la creación de contenidos y la resolución de problemas		Utilizar herramientas digitales para controlar maquinaria		
			Valor	Posición	Valor	Posición	Valor	Posición	Valor	Posición	Valor	Posición	Valor	Posición	
121	Directores de administración y servicios	1,34	87	0,04	62	0,00	30	0,30	21	0,95	68	0,04	73	0,00	49
122	Directores de ventas, comercialización y desarrollo	3,63	36	0,00	64	0,10	25	0,05	46	2,80	26	0,57	33	0,10	45
134	Directores y gerentes de servicios profesionales	1,90	75	0,42	35	0,00	30	0,12	35	1,16	60	0,20	53	0,00	49
211	Físicos, químicos y afines	7,51	19	0,74	25	0,00	30	0,15	33	5,87	8	0,74	30	0,00	49
216	Arquitectos, urbanistas, agrimensores y diseñadores	11,25	8	0,76	24	0,53	10	0,27	23	3,37	19	6,21	2	0,11	44
231	Profesores de universidades y de la enseñanza superior	2,96	51	1,10	14	0,00	30	0,00	51	0,74	75	1,12	23	0,00	49
241	Especialistas en finanzas	1,69	77	0,21	42	0,00	30	0,11	37	1,38	53	0,00	74	0,00	49
242	Especialistas en organización de administración	2,05	71	0,10	54	0,05	29	0,45	16	1,30	55	0,15	57	0,00	49
243	Profesionales de las ventas, la comercialización y las relaciones públicas	4,62	28	0,12	51	0,20	20	0,08	40	2,98	24	1,25	21	0,00	49

*Nota:* Índices y posicionamiento calculados respecto a 125 ocupaciones, a partir de las matrices ESCO que relacionan las ocupaciones a 3 dígitos (125 ocupaciones en total) y las competencias específicas a 3 dígitos (290 competencias).

*Fuente:* Comisión Europea (2023i), OCDE (2023) y elaboración propia.

ensambladoras, también concentra sus competencias digitales en Utilizar herramientas digitales para controlar maquinaria (1,57). El séptimo grupo es el de directores y gerentes, con actividades digitales centradas en Acceder a y analizar datos digitales (1,75). El octavo bloque, con un índice de digitalización general bastante bajo, es el de las ocupaciones elementales, donde ningún bloque de competencias alcanza un índice de valor 1. El bloque noveno de agricultores y trabajadores cualificados agropecuarios, forestales y pesqueros presenta un índice superior a la unidad en el bloque Acceder a y analizar datos digitales (1,11) y, por último, el grupo de ocupaciones de trabajadores de los servicios y vendedores de comercios y mercados no alcanza el valor 1 en ninguno de los índices de los bloques.

Según los resultados descritos, queda claro que los diferentes grupos ocupacionales presentan aspectos específicos en su grado de digitalización y que, además de las diferencias en cuanto al peso de las competencias digitales entre grupos ocupacionales, se observan también diferencias cualitativas en función del tipo de competencias digitales que saturan más en cada uno de esos grupos ocupacionales.

### **2.3.2. Competencias digitales y ocupaciones**

Lógicamente, los índices resultan más diversificados cuando consideramos la clasificación de ocupaciones a tres dígitos. Hemos ordenado las 125 ocupaciones a tres dígitos en función del valor de su índice general y de los índices específicos para cada bloque de competencias. Los datos correspondientes a las 20 ocupaciones con índices más elevados en cada competencia se presentan en los cuadros 2.9 y 2.10, mientras que el detalle de las 125 ocupaciones se encuentra en el apéndice A.1.

Constatamos al analizar los resultados de las ocupaciones a tres dígitos que las identificadas por la OCDE como Especialistas en TIC se sitúan en posiciones altas, si bien las identificadas como Otras ocupaciones intensivas en TIC no siempre ocupan los niveles más elevados del *ranking* establecido en función del índice digital y cada uno de los subíndices (cuadro 2.8). Por ello, presentamos en los cuadros siguientes las 20 primeras ocupaciones del *ranking* en cada caso.

**CUADRO 2.9: Ocupaciones con mayor valor del índice digital**  
(número)

Código CIUO-08	Ocupaciones	Índice
351	Técnicos en operaciones TIC y asistencia al usuario	39,43
252	Especialistas en bases de datos y en redes de computadores	38,06
251	Desarrolladores y analistas de <i>software</i> y multimedia	32,25
413	Operadores de máquinas de oficina	19,70
215	Ingenieros no clasificados bajo otros epígrafes	14,96
212	Matemáticos, actuarios y estadísticos	13,78
133	Directores de servicios TIC	13,18
216	Arquitectos, urbanistas, agrimensores y diseñadores	11,25
264	Autores, periodistas y lingüistas	10,56
732	Oficiales y operarios de las artes gráficas	10,55
412	Secretarios (general)	10,34
951	Trabajadores ambulantes de servicios y afines	9,09
411	Oficinistas generales	8,89
722	Herreros, herramentistas y afines	8,56
352	Técnicos en telecomunicaciones y radiodifusión	8,51
334	Secretarios administrativos y especializados	7,80
214	Ingenieros (excluyendo electrotecnólogos)	7,74
262	Archivistas, bibliotecarios, curadores y afines	7,68
211	Físicos, químicos y afines	7,51
323	Profesionales de nivel medio de medicina tradicional y alternativa	6,35
...	...	...

*Nota:* Índices calculados para 125 ocupaciones, a partir de las matrices ESCO que relacionan las ocupaciones a 3 dígitos (125 ocupaciones en total) y las competencias específicas a 3 dígitos (290 competencias).

*Fuente:* Comisión Europea (2023i) y elaboración propia.

## 2.4. Aportaciones a la validación del índice de competencias digitales

Con el fin de validar el índice general de competencias digitales hemos realizado varios análisis para determinar la relación de este índice con otros indicadores procedentes de otras fuentes para comprobar la consistencia del índice de competencias digitales. Cabe esperar que a mayor índice de competencias digitales en una ocupación, mayor será el uso de TIC por parte de los traba-



**CUADRO 2.10: Ocupaciones con mayor valor de los subíndices digitales**  
(número)

a) Trabajar con ordenadores

Código CIUO-08	Ocupaciones	Índice
351	Técnicos en operaciones TIC y asistencia al usuario	6,31
021	Suboficiales de las fuerzas armadas	3,16
252	Especialistas en bases de datos y en redes de computadores	2,73
933	Peones del transporte y almacenamiento	2,43
431	Auxiliares contables y financieros	2,21
412	Secretarios (general)	1,72
441	Otro personal de apoyo administrativo	1,49
411	Oficinistas generales	1,48
232	Profesores de formación profesional	1,44
133	Directores de servicios TIC	1,32
011	Oficiales de las fuerzas armadas	1,28
722	Herreros, herramentistas y afines	1,19
233	Profesores de enseñanza secundaria	1,16
231	Profesores de universidades y de la enseñanza superior	1,10
832	Conductores de automóviles, camionetas y motocicletas	1,06
334	Secretarios administrativos y especializados	1,03
251	Desarrolladores y analistas de <i>software</i> y multimedia	0,91
234	Maestros de enseñanza primaria y maestros preescolares	0,87
031	Otros miembros de las fuerzas armadas	0,84
932	Peones de la industria manufacturera	0,83
...	...	...

jadores de esa en esa ocupación. Con el fin de facilitar el contraste de la relación entre los niveles del índice de competencias digitales y el uso de TIC, hemos realizado un análisis de clústeres que nos ha permitido agrupar las diferentes ocupaciones (a dos y tres dígitos) en función de sus índices de competencias digitales, obteniéndose cuatro clústeres. Las ocupaciones con índices más elevados se agrupan en el clúster 4 y las que tienen índices más bajos en el clúster 1, quedando en lugares intermedios las que responden a índices entre esos dos extremos. Se ha preferido este

**CUADRO 2.10 (cont.): Ocupaciones con mayor valor de los subíndices digitales**

(número)

## b) Programar sistemas informáticos

Código CIUO-08	Ocupaciones	Índice
251	Desarrolladores y analistas de <i>software</i> y multimedia	16,81
252	Especialistas en bases de datos y en redes de computadores	9,60
212	Matemáticos, actuarios y estadísticos	3,18
351	Técnicos en operaciones TIC y asistencia al usuario	2,52
133	Directores de servicios TIC	2,45
215	Ingenieros no clasificados bajo otros epígrafes	1,83
413	Operadores de máquinas de oficina	1,52
722	Herreros, herramentistas y afines	0,77
235	Otros profesionales de la enseñanza	0,64
216	Arquitectos, urbanistas, agrimensores y diseñadores	0,53
214	Ingenieros (excluyendo electrotecnólogos)	0,52
262	Archivistas, bibliotecarios, curadores y afines	0,37
741	Instaladores y reparadores de equipos eléctricos	0,33
311	Técnicos en ciencias físicas y en ingeniería	0,32
732	Oficiales y operarios de las artes gráficas	0,30
352	Técnicos en telecomunicaciones y radiodifusión	0,30
742	Instaladores y reparadores de equipos electrónicos y de telecomunicaciones	0,29
721	Moldeadores, soldadores, chapistas, caldereros, montadores de estructuras metálicas y afines	0,26
264	Autores, periodistas y lingüistas	0,24
243	Profesionales de las ventas, la comercialización y las relaciones públicas	0,20
...	...	...

tipo de agrupación por clústeres a la alternativa de clasificar las ocupaciones por cuantiles (terciles, cuartiles o quintiles), ya que en los clústeres se generan grupos de ocupaciones con índices más similares entre sí, mientras que los cuantiles pueden agrupar ocupaciones con índices muy heterogéneos, pues su clasificación atiende únicamente a su distribución.

Hemos utilizado estos clústeres para analizar las respuestas que los sujetos de las diferentes ocupaciones han ofrecido en las encues-

**CUADRO 2.10 (cont.): Ocupaciones con mayor valor de los subíndices digitales**  
(número)

c) Configurar y proteger sistemas informáticos

Código CIUO-08	Ocupaciones	Índice
351	Técnicos en operaciones TIC y asistencia al usuario	14,20
252	Especialistas en bases de datos y en redes de computadores	13,85
251	Desarrolladores y analistas de <i>software</i> y multimedia	5,52
133	Directores de servicios TIC	3,01
742	Instaladores y reparadores de equipos electrónicos y de telecomunicaciones	2,86
215	Ingenieros no clasificados bajo otros epígrafes	1,76
352	Técnicos en telecomunicaciones y radiodifusión	1,68
212	Matemáticos, actuarios y estadísticos	1,41
421	Pagadores y cobradores de ventanilla y afines	0,87
334	Secretarios administrativos y especializados	0,60
441	Otro personal de apoyo administrativo	0,60
911	Limpiadores y asistentes domésticos de hoteles y oficinas	0,58
335	Agentes de la administración pública para la aplicación de la ley y afines	0,57
112	Directores generales y gerentes generales	0,56
541	Personal de los servicios de protección	0,48
242	Especialistas en organización de administración	0,45
111	Miembros del poder ejecutivo y de los cuerpos legislativos	0,41
325	Otros profesionales de nivel medio de la salud	0,36
831	Maquinistas de locomotoras y afines	0,32
723	Mecánicos y reparadores de máquinas	0,31
...	...	...

tas de la Encuesta Europea de Condiciones de Trabajo en sus ediciones de 2015 y de 2021 (Eurofound 2015, 2021), a la pregunta «¿En qué medida su principal trabajo remunerado implica trabajar con ordenadores de sobremesa, portátiles, *smartphones*, etc.?». Los resultados muestran unas diferencias significativas tanto en la edición de 2015 (CHI2 P < 0,0001) como en la de 2021 (CHI2 P < 0,0001).

En la edición de 2015, el 83,3% de los encuestados agrupados en el clúster 4 (ocupaciones con altos índices de digitalización)

**CUADRO 2.10 (cont.): Ocupaciones con mayor valor de los subíndices digitales**

(número)

d) Acceder a y analizar datos digitales

Código CIUO-08	Ocupaciones	Índice
351	Técnicos en operaciones TIC y asistencia al usuario	14,83
413	Operadores de máquinas de oficina	13,64
252	Especialistas en bases de datos y en redes de computadores	11,56
251	Desarrolladores y analistas de <i>software</i> y multimedia	7,85
212	Matemáticos, actuarios y estadísticos	6,71
411	Oficinistas generales	6,67
323	Profesionales de nivel medio de medicina tradicional y alternativa	6,35
211	Físicos, químicos y afines	5,87
215	Ingenieros no clasificados bajo otros epígrafes	5,50
262	Archivistas, bibliotecarios, curadores y afines	5,30
412	Secretarios (general)	5,17
133	Directores de servicios TIC	5,08
334	Secretarios administrativos y especializados	5,06
441	Otro personal de apoyo administrativo	3,87
314	Técnicos y profesionales de nivel medio en ciencias biológicas y afines	3,80
324	Técnicos y asistentes veterinarios	3,62
422	Empleados de servicios de información al cliente	3,58
264	Autores, periodistas y lingüistas	3,38
216	Arquitectos, urbanistas, agrimensores y diseñadores	3,37
332	Agentes comerciales y corredores	3,36
...	...	...

respondieron que siempre usaban en su trabajo los ordenadores y otros equipamientos digitales, mientras que esa respuesta solo fue ofrecida por un 10,7% de los trabajadores del clúster 1 (el que agrupa ocupaciones con el menor índice de digitalización). En el otro extremo, el 66,4% de los trabajadores en ocupaciones del clúster 1 indicaron no trabajar nunca o casi nunca con ordenadores, mientras que solo un 12,7% dio esta respuesta entre las ocupaciones correspondientes al clúster 4.

**CUADRO 2.10 (cont.): Ocupaciones con mayor valor de los subíndices digitales**  
(número)

e) Utilizar herramientas digitales para el trabajo colaborativo, la creación de contenidos y la resolución de problemas

Código CIUO-08	Ocupaciones	Índice
951	Trabajadores ambulantes de servicios y afines	9,09
216	Arquitectos, urbanistas, agrimensores y diseñadores	6,21
264	Autores, periodistas y lingüistas	5,93
413	Operadores de máquinas de oficina	4,55
215	Ingenieros no clasificados bajo otros epígrafes	4,50
214	Ingenieros (excluyendo electrotécnicos)	3,70
352	Técnicos en telecomunicaciones y radiodifusión	3,66
412	Secretarios (general)	3,45
732	Oficiales y operarios de las artes gráficas	2,89
311	Técnicos en ciencias físicas y en ingeniería	2,82
833	Conductores de camiones pesados y autobuses	2,47
832	Conductores de automóviles, camionetas y motocicletas	1,86
262	Archivistas, bibliotecarios, curadores y afines	1,83
212	Matemáticos, actuarios y estadísticos	1,77
834	Operadores de equipos pesados móviles	1,75
265	Artistas creativos e interpretativos	1,64
351	Técnicos en operaciones TIC y asistencia al usuario	1,58
753	Oficiales y operarios de la confección y afines	1,45
232	Profesores de formación profesional	1,44
133	Directores de servicios TIC	1,32
...	...	...

Los resultados son incluso más claros en la última edición de la encuesta realizada en 2021. En este caso, y una vez superado el confinamiento de la pandemia, los trabajadores incluidos en el clúster 4, prácticamente en su totalidad (98,3%) indicaron que usan siempre los ordenadores y otros equipos digitales, siendo el 1,7% quienes dicen no hacerlo. Por el contrario, en el clúster 1 un 87,5% dijo no usarlos nunca o casi nunca, frente a solo un 5% que dijo usarlos siempre.

**CUADRO 2.10 (cont.): Ocupaciones con mayor valor de los subíndices digitales**

(número)

f) Utilizar herramientas digitales para controlar maquinaria

Código CIUO-08	Ocupaciones	Índice
722	Herreros, herramentistas y afines	6,22
732	Oficiales y operarios de las artes gráficas	3,98
812	Operadores de instalaciones de procesamiento y recubridoras de metales	3,75
817	Operadores de instalaciones para la preparación de papel y de procesamiento de la madera	3,20
814	Operadores de máquinas para fabricar productos de caucho, de papel y de material plástico	2,90
752	Oficiales y operarios del tratamiento de la madera, ebanistas y afines	2,58
831	Maquinistas de locomotoras y afines	2,52
313	Técnicos en control de procesos	2,17
721	Moldeadores, soldadores, chapistas, caldereros, montadores de estructuras metálicas y afines	2,07
818	Otros operadores de máquinas y de instalaciones fijas	2,02
821	Ensambladores	1,99
813	Operadores de instalaciones y máquinas de productos químicos y fotográficos	1,58
753	Oficiales y operarios de la confección y afines	1,53
815	Operadores de máquinas para fabricar productos textiles y artículos de piel y cuero	1,25
811	Operadores de instalaciones mineras y de extracción y procesamiento de minerales	1,15
315	Técnicos y controladores en navegación marítima y aeronáutica	1,08
962	Otras ocupaciones elementales	0,88
031	Otros miembros de las fuerzas armadas	0,84
312	Supervisores en ingeniería de minas, de industrias manufactureras y de la construcción	0,82
432	Empleados encargados del registro de materiales y de transportes	0,74
...	...	...

*Nota:* Índices calculados para 125 ocupaciones, a partir de las matrices ESCO que relacionan las ocupaciones a 3 dígitos (125 ocupaciones en total) y las competencias específicas a 3 dígitos (290 competencias).

*Fuente:* Comisión Europea (2023i) y elaboración propia.

**CUADRO 2.11: Uso de ordenadores y otros equipamientos digitales por clústeres de ocupaciones según el índice digital**  
(porcentaje)

a) Encuesta EWCS 2015

	Clúster 1 (menos competencias)	Clúster 2	Clúster 3	Clúster 4 (más competencias)	Total
Siempre	10,7	31,7	65,2	83,3	24,2
Casi siempre	5,7	12,1	14,3	4,0	8,7
Más o menos 3/4 partes	4,9	5,5	5,1	0,0	5,1
Más o menos la mitad	4,9	7,9	2,7	0,0	5,6
Más o menos 1/4 parte	7,4	10,2	4,0	0,0	8,0
Casi nunca	11,0	7,7	2,1	0,0	8,9
Nunca	55,4	24,9	6,6	12,7	39,6
<b>Total</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>

b) Encuesta EWCS 2021

	Clúster 1 (menos competencias)	Clúster 2	Clúster 3	Clúster 4 (más competencias)	Total
Siempre	31,6	60,7	90,1	98,3	50,1
A menudo	8,7	11,3	6,9	0,0	9,4
A veces	9,8	8,4	0,9	0,0	8,2
Raramente	6,2	4,7	0,7	0,0	4,9
Nunca	43,7	14,9	1,4	1,7	27,4
<b>Total</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>

*Nota:* Entre las dos ediciones de la EWCS de 2015 y 2021 cambiaron las categorías de respuesta a la misma pregunta.

*Fuente:* Eurofound (2015, 2021), Comisión Europea (2023i) y elaboración propia.

Para conocer de forma más detallada el peso de las competencias digitales en las diferentes ocupaciones cabe, en primer lugar, identificar el porcentaje de las ocupaciones analizadas que incluyen competencias digitales, considerando la desagregación a cuatro dígitos (426 ocupaciones). Se observa que el porcentaje de ocupaciones que incluye cada una de las competencias digitales varía ampliamente en función de la competencia considerada. El rango de ese porcentaje va del 49,5% de ocupaciones para la competencia S5.5.2 (Gestionar y analizar datos digitales)

al insignificante 0,5% de la S5.6.0 (Utilizar herramientas digitales para el trabajo colaborativo, la creación de contenidos y la solución de problemas). Presentan porcentajes en la parte alta del rango competencias como S5.5.0 Acceder a y analizar datos digitales (33,1%), S5.0.0 Trabajar con ordenadores (27%), S5.7.0 Utilizar herramientas digitales para controlar maquinaria (23,5%) y S5.6.1 Utilizar herramientas digitales para la colaboración y la productividad (22,8%). El resto presentan porcentajes inferiores al 12,5%.

#### **2.4.1. Competencias digitales y mercado laboral**

A partir de la información recogida en las matrices ESCO que relacionan ocupaciones y competencias<sup>5</sup> y utilizando la estructura de ocupaciones de cada país, es posible obtener el peso que tendría cada una de las competencias sobre el total de los ocupados en los mercados laborales europeos (gráfico 2.3). Los datos muestran que el rango del peso oscila entre 4,51% para Suecia, con el valor más elevado en el año 2020, y 2,87% para Rumanía, que en el mismo año presenta el índice más bajo. El valor promedio para el conjunto de los 27 países de la UE es de 3,80% y el valor alcanzado por España se sitúa bastante por debajo de esa media con un 3,48%, mostrando una posición baja si se compara con los países de nuestro entorno. Asimismo, conviene considerar que, como en muchos otros países, este indicador ha crecido en España en 0,26 puntos porcentuales si se comparan los datos de 2011 y 2020, un incremento pequeño en relación con el experimentado por un buen número de países (véase cuadro 2.12).

De la Rica, Gorjón y Vega (2022) han analizado las ocupaciones y las competencias en el mercado laboral español (y su evolución utilizando también la base de datos ESCO y la EPA [años, 1997 y 2019]) constatando que trabajar con ordenadores tiene

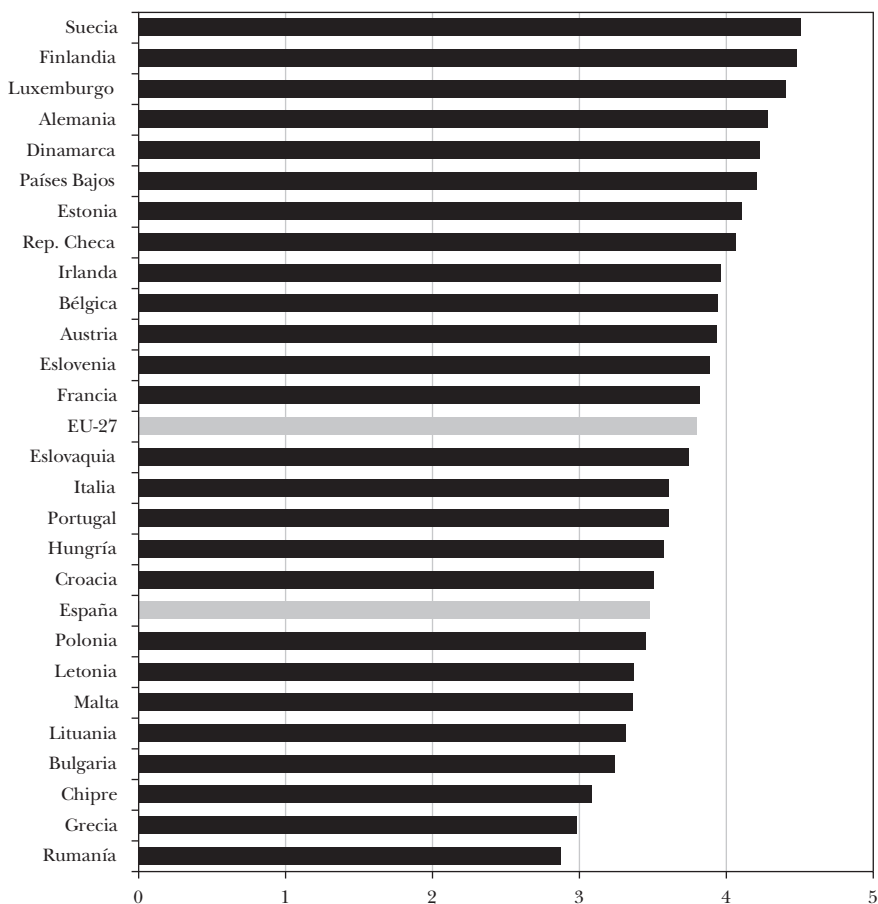
---

<sup>5</sup> Nótese que las matrices que relacionan competencias y ocupaciones en el entorno de ESCO son únicas y comunes para todos los países. Al mismo tiempo, hasta la fecha no se dispone de una evolución temporal de las matrices, sino que se trata de una «foto fija». En este sentido, todas las diferencias que se encuentren entre países y entre diferentes periodos temporales responden única y exclusivamente a diferencias y cambios en la estructura de las ocupaciones.



un alcance menor en el mercado laboral que otras mucho más generalizadas (p. ej., Proteger y velar por el cumplimiento; Realizar seguimiento, inspección y ensayos; Documentar y registrar información; Trabajar con otros, etc.); sin embargo, tienen un crecimiento importante en varios casos (p. ej., Programar sistemas informáticos presenta un incremento del 37,04% y Configurar y proteger sistemas informáticos aumenta en un 27,66%).

**GRÁFICO 2.3: Peso de las competencias digitales sobre el total de ocupados. Varios países, 2020**  
(porcentaje)



Fuente: Comisión Europea (2023i), Eurostat (EU-LFS) y elaboración propia.

**CUADRO 2.12: Peso de las competencias digitales por tipología sobre el total de ocupados. España, 2011 y 2020**  
(porcentaje)

Grupos de competencias	Total ocupados		Ocupados altamente cualificados		Resto de ocupados	
	2011	2020	2011	2020	2011	2020
Trabajar con ordenadores (S5.0.0)	0,38	0,42	0,57	0,60	0,29	0,31
Programar sistemas informáticos	0,22	0,26	0,58	0,67	0,04	0,04
<i>Programar sistemas informáticos (S5.1.0)</i>	<i>0,14</i>	<i>0,16</i>	<i>0,37</i>	<i>0,42</i>	<i>0,02</i>	<i>0,02</i>
<i>Diseñar sistemas o aplicaciones de TIC (S1.11.1)</i>	<i>0,08</i>	<i>0,10</i>	<i>0,21</i>	<i>0,25</i>	<i>0,02</i>	<i>0,02</i>
Configurar y proteger sistemas informáticos	0,34	0,40	0,77	0,92	0,13	0,12
<i>Configurar sistemas informáticos (S5.2.1)</i>	<i>0,11</i>	<i>0,14</i>	<i>0,32</i>	<i>0,37</i>	<i>0,01</i>	<i>0,01</i>
<i>Proteger dispositivos de TIC (S5.2.2)</i>	<i>0,12</i>	<i>0,14</i>	<i>0,20</i>	<i>0,25</i>	<i>0,08</i>	<i>0,07</i>
<i>Resolver problemas informáticos (S5.2.3)</i>	<i>0,10</i>	<i>0,12</i>	<i>0,24</i>	<i>0,30</i>	<i>0,03</i>	<i>0,03</i>
Acceder a y analizar datos digitales	1,48	1,56	2,41	2,45	1,02	1,07
<i>Acceder a y analizar datos digitales (S5.5.0)</i>	<i>0,44</i>	<i>0,46</i>	<i>0,73</i>	<i>0,73</i>	<i>0,31</i>	<i>0,32</i>
<i>Navegar, buscar y filtrar datos digitales (S5.5.1)</i>	<i>0,08</i>	<i>0,09</i>	<i>0,13</i>	<i>0,13</i>	<i>0,06</i>	<i>0,06</i>
<i>Gestionar y analizar datos digitales (S5.5.2)</i>	<i>0,95</i>	<i>1,01</i>	<i>1,55</i>	<i>1,58</i>	<i>0,65</i>	<i>0,68</i>
Utilizar herramientas digitales para el trabajo colaborativo, la creación de contenidos y la resolución de problemas	0,57	0,60	0,91	0,95	0,41	0,41
<i>Utilizar herramientas digitales para el trabajo colaborativo, la creación de contenidos y la resolución de problemas (S5.6.0)</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,01</i>	<i>0,01</i>
<i>Utilizar herramientas digitales para la colaboración y la productividad (S5.6.1)</i>	<i>0,35</i>	<i>0,35</i>	<i>0,33</i>	<i>0,34</i>	<i>0,36</i>	<i>0,36</i>
<i>Utilizar software de tratamiento de textos, edición y presentación (S5.6.2)</i>	<i>0,04</i>	<i>0,04</i>	<i>0,06</i>	<i>0,05</i>	<i>0,02</i>	<i>0,02</i>
<i>Utilizar herramientas de dibujo y diseño asistido por ordenador (S5.6.3)</i>	<i>0,13</i>	<i>0,15</i>	<i>0,36</i>	<i>0,39</i>	<i>0,02</i>	<i>0,02</i>
<i>Utilizar herramientas digitales para el procesamiento de imágenes y sonido (S5.6.4)</i>	<i>0,05</i>	<i>0,06</i>	<i>0,15</i>	<i>0,16</i>	<i>0,01</i>	<i>0,00</i>
Utilizar herramientas digitales para controlar maquinaria (S5.7.0)	0,23	0,23	0,09	0,09	0,30	0,31
<b>Total competencias digitales</b>	<b>3,22</b>	<b>3,48</b>	<b>5,32</b>	<b>5,67</b>	<b>2,18</b>	<b>2,26</b>

*Nota:* Las ocupaciones se clasifican en dos categorías, según el primer dígito de su código CIUO-08 (Clasificación Internacional Uniforme de Ocupaciones): altamente cualificados (grupos 1 a 3) y resto de ocupados (grupos 4 a 9). Se excluyen las ocupaciones militares.

*Fuente:* Eurostat (EU-LFS), Comisión Europea (2023i) y elaboración propia.

### **2.4.2. Las competencias digitales y su relación con el índice DESI**

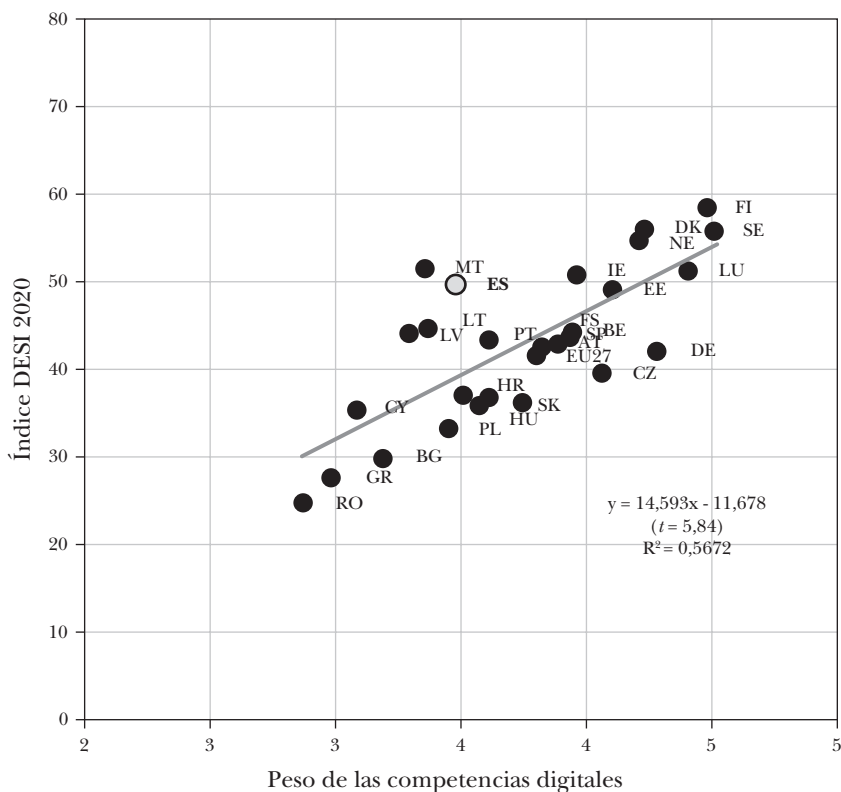
Una aproximación complementaria se obtiene del análisis de la relación entre el índice DESI y el peso de las competencias digitales sobre el total de ocupados en los diferentes países europeos. El Índice de la Economía y la Sociedad Digitales (DESI) está compuesto por las cinco dimensiones del rendimiento digital de Europa, que permite un seguimiento de la evolución de los Estados miembros de la Unión Europea en la competitividad digital. Estas cinco dimensiones son conectividad, capital humano, uso de internet, integración de la tecnología digital y servicios públicos digitales. Hemos utilizado el índice compuesto porque entendemos que todos los indicadores que incluye pueden implicar un mayor nivel de competencias digitales en la población trabajadora del país, pese a existir una dimensión específica de capital humano en la que estas competencias entren de manera explícita. Hemos regresado el índice DESI para cada país sobre el peso de las competencias digitales en la población ocupada. Los resultados muestran una clara relación significativa entre las dos variables, con una varianza explicada por el índice DESI sobre el peso del índice de competencias digitales del 56,72%.

La posición de España en el cuadro muestra que, habida cuenta del nivel alcanzado en el índice DESI, la presencia de competencias digitales es más baja que la de otros muchos países similares, ubicándose en el grupo de los de Europa del Este.

### **2.4.3. Competencias digitales y nivel de cualificación de las ocupaciones**

Otro aspecto que resulta de interés es el referente a la relación entre las competencias digitales y el nivel de cualificación de las ocupaciones y su evolución en el mercado laboral. Para ello, utilizando la categorización de la clasificación CIUO-08 distinguimos las ocupaciones altamente cualificadas (grupos 1-3) y el resto de ocupados (grupos 4-9). Según la clasificación CIUO-08, se considera que las ocupaciones incluidas en los tres primeros grupos (directores y gerentes, profesionales científicos e intelectuales, y técnicos y profesionales de nivel medio) son las que presentan

**GRÁFICO 2.4: Peso de las competencias digitales sobre el total de ocupados e índice DESI. Varios países, 2020**  
(porcentaje)



*Nota:* AT: Austria; BE: Bélgica; BG: Bulgaria; CY: Chipre; CZ: República Checa; DE: Alemania; DK: Dinamarca; EE: Estonia; ES: España; FI: Finlandia; FR: Francia; GR: Grecia; HR: Croacia; HU: Hungría; IE: Irlanda; IT: Italia; LT: Lituania; LU: Luxemburgo; LV: Letonia; MT: Malta; NL: Países Bajos; PL: Polonia; PT: Portugal; RO: Rumanía; SE: Suecia; SI: Eslovenia; SK: Eslovaquia; EU-27: Unión Europea 27.

Se toma como referencia el DESI 2020 a efectos comparativos con la información del peso de las competencias digitales.

*Fuente:* Comisión Europea (2023i), Eurostat (EU-LFS) y elaboración propia.

mayores niveles de habilidad, los cuales a su vez requieren niveles de estudios equivalentes a la educación superior (OIT 2007). Consideramos en la comparación los datos de 2011 y 2020 para identificar los posibles cambios de la última década. Conviene señalar que, en su caso, los cambios identificados se deberán únicamente a cambios del volumen de trabajadores en las diferentes

ocupaciones y no a cambios en los pesos de las competencias ni a cambios en la matriz que une las habilidades/competencias y las ocupaciones, ya que estos se han mantenido constantes para los dos años estudiados al haber utilizado los índices ESCO publicados más recientes, puesto que no es posible hacer una comparativa en el tiempo de la evolución de estos índices.

Los resultados obtenidos a partir de los datos de la EU Labour Force Survey (EU-LFS) muestran aspectos interesantes para caracterizar la digitalización de las diferentes ocupaciones en función de su nivel de cualificación (cuadro 2.12). Las ocupaciones que son altamente cualificadas presentan un peso de las competencias digitales claramente más elevado que las otras ocupaciones en los bloques Trabajar con ordenadores y Programar sistemas informáticos, en este último caso incluyendo las dos competencias que lo integran. También es mayor el peso de las competencias digitales en las competencias: Configurar y proteger sistemas informáticos (en las tres competencias que incluye); Acceder a y analizar datos digitales (también en las tres competencias que incluye) y Utilizar herramientas digitales para el trabajo colaborativo, la creación de contenidos y la resolución de problemas. De todos modos, los resultados obtenidos para las competencias a tres dígitos de este bloque requieren un comentario más detenido. En primer lugar, la competencia S5.6.0 (Utilizar herramientas digitales para el trabajo colaborativo, la creación de contenidos y la resolución de problemas) presenta en prácticamente todos los casos un índice de valor cero. La competencia S5.6.1. (Utilizar herramientas digitales para la colaboración y la productividad) no presenta diferencias en cuanto a los índices entre los dos grupos. La competencia S5.6.2. (Utilizar *software* de tratamiento de textos, edición y presentación) también presenta índices muy bajos para ambos grupos. La competencia S5.6.3. (Utilizar herramientas de dibujo y diseño asistido por ordenador) marca la diferencia entre las ocupaciones altamente cualificadas y el resto, claramente a favor de las primeras. La competencia S5.6.4 (Utilizar herramientas digitales para el procesamiento de imágenes y sonido) muestra una tendencia similar, estando más presente en las ocupaciones altamente cualificadas que en el resto.

Por último, la competencia S5.7.0 (Utilizar herramientas digitales para controlar maquinaria) marca un claro cambio de tendencia al presentar índices más elevados en las ocupaciones de niveles de cualificación más bajos (grupos 4 a 9) que para las más cualificadas.

En el análisis de los cambios desde 2011 hasta 2020 se constata una clara tendencia en la gran mayoría de los casos al incremento de los índices, salvo en los que presentan índices próximos a cero. El peso de las competencias digitales sobre el total de ocupados ha aumentado ligeramente, pasando del 3,22% en 2011 al 3,48% en 2020 (cuadro 2.12). Estos pesos se encuentran por debajo de la media de la EU-27, que se sitúan en el 3,41% en 2011 y 3,80% en 2020, según datos de la EU-LFS. En síntesis, cuando se analizan los datos en función del nivel de cualificación de las ocupaciones, se aprecia que el peso de las competencias digitales es 3 puntos porcentuales mayor en los ocupados altamente cualificados que en el resto de ocupados.<sup>6</sup> Ello señala una relación positiva entre cualificación y competencias digitales. Por lo general, el número de trabajadores en las diferentes ocupaciones crece en mayor medida cuando tienen índices digitales medios o elevados.

#### **2.4.4. Competencias digitales en ocupaciones digitales**

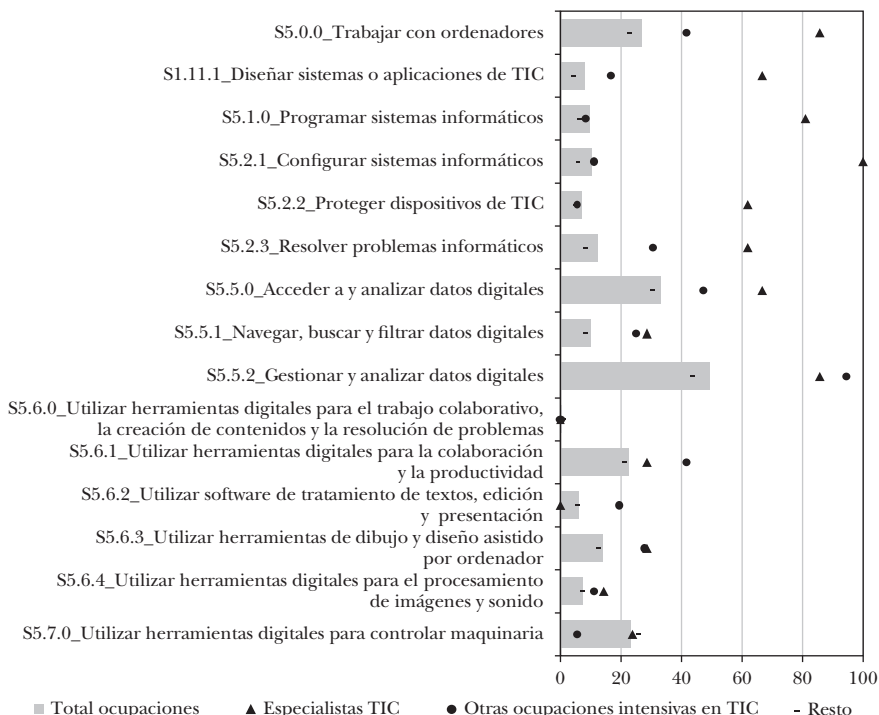
Teniendo en cuenta la caracterización de las ocupaciones que venimos haciendo, es de especial interés el análisis diferencial de los grupos de ocupaciones establecidos con este criterio. Según la definición de la OCDE, las ocupaciones de Especialistas en TIC se corresponden con 21 ocupaciones cuyos tres primeros dígitos CIUO-08 son los siguientes: 133, 215, 251, 252, 351, 352 y 742.<sup>7</sup> En el grupo de Otras ocupaciones intensivas en TIC se incluyen 36

---

<sup>6</sup> Los trabajadores altamente cualificados son aquellos que pertenecen a los grupos de ocupación 1, 2 y 3, mientras que el resto de ocupados son los que pertenecen a los grupos 4 a 9. Se excluyen las ocupaciones militares.

<sup>7</sup> Especialistas en TIC: 133 Directores de servicios de tecnología de la información y las comunicaciones; 215 Ingenieros no clasificados bajo otros epígrafes; 251 Desarrolladores y analistas de *software* y multimedia; 252 Especialistas en bases de datos y en redes de computadores; 351 Técnicos en operaciones de tecnología de la información y las comunicaciones y asistencia al usuario; 352 Técnicos en telecomunicaciones y radiodifusión; 742 Instaladores y reparadores de equipos electrónicos y de telecomunicaciones.

**GRÁFICO 2.5: Porcentaje de ocupaciones que incluyen las competencias digitales**  
(matriz 3x4)



*Nota:* Porcentajes calculados para 426 ocupaciones, a partir de las matrices ESCO que relacionan las ocupaciones a 4 dígitos (426 ocupaciones en total) y las competencias específicas a 3 dígitos (290 competencias). Las ocupaciones de Especialistas en TIC, según la definición de la OCDE, corresponden a 21 ocupaciones cuyos 3 primeros dígitos CIUO-08 son: 133, 215, 251, 252, 351, 352 y 742. Las ocupaciones de Otras ocupaciones intensivas en TIC, según la definición de la OCDE, corresponden a 36 ocupaciones cuyos 3 primeros dígitos CIUO-08 son: 121, 122, 134, 211, 216, 231, 241, 242 y 243. Resto de ocupaciones corresponde a las 369 ocupaciones restantes.

*Fuente:* Comisión Europea (2023i), OCDE (2023) y elaboración propia.

ocupaciones cuyos tres primeros dígitos CIUO-08 son: 121, 122, 134, 211, 216, 231, 241, 242 y 243.<sup>8</sup> El resto se agrupa en una única categoría que incluye las 369 ocupaciones restantes.

<sup>8</sup> Otras ocupaciones intensivas en TIC: 121 Directores de administración y servicios; 122 Directores de ventas, comercialización y desarrollo; 134 Directores y gerentes de servicios profesionales; 211 Físicos, químicos y afines; 216 Arquitectos, urbanistas, agrimensores y diseñadores; 231 Profesores de universidades y de la enseñanza superior; 242 Especialistas en organización de administración; 243 Profesionales de las ventas, la comercialización y las relaciones públicas.

Los resultados obtenidos a partir de estas agrupaciones muestran que para los especialistas en TIC el porcentaje de ocupaciones que incluyen competencias digitales se sitúa en 4 casos por encima del 80%, alcanzado en el caso de la competencia S5.2.1 (Configurar sistemas informáticos) el 100%. Las otras tres competencias con porcentajes superiores al 80% son Trabajar con ordenadores (85,7%), Gestionar y analizar datos digitales (85,7%) y Programar sistemas informáticos (81%). Por el contrario, son relativamente bajos los porcentajes en la competencia Utilizar herramientas digitales para el trabajo colaborativo, la creación de contenidos y la resolución de problemas, que no tiene presencia en ninguna ocupación (0%). También son reducidos en Utilizar *software* de tratamiento de textos, edición y presentación (0%) o Utilizar herramientas digitales para el procesamiento de imágenes y sonido (solo tiene presencia en un 14,3%).

Otro perfil intensivo en la incidencia de competencias digitales es el de las competencias que la OCDE caracteriza como Otras ocupaciones intensivas en TIC. Estos profesionales presentan la competencia de Gestionar y analizar datos digitales en el 94,4% de sus ocupaciones. Le sigue, y a mucha distancia (47,2% de las ocupaciones), la competencia de Acceder a y analizar datos digitales; después Trabajar con ordenadores (41,7%), Utilizar herramientas digitales para la colaboración y la productividad (41,7%) y Resolver problemas informáticos (30%). Hay una competencia que no está presente en esas ocupaciones: Creación de contenidos y la resolución de problemas. Presentan porcentajes bajos las siguientes competencias: Proteger dispositivos de TIC (5,6%), Utilizar herramientas digitales para controlar maquinaria (5,6%), Programar sistemas informáticos (8,3%), Configurar sistemas informáticos (11,1%) y Utilizar herramientas digitales para el procesamiento de imágenes y sonido (11,1%).

Por último, el análisis de la presencia de las competencias digitales en el resto de las ocupaciones muestra, en la mayoría de los casos, que los porcentajes se sitúan algo por debajo de la media obtenida para el total de ocupaciones salvo en el caso de la competencia referida a Utilizar herramientas digitales para controlar maquinaria, en la que se sitúan algo por encima de la media.



## 2.5. Competencias digitales y sectores de actividad

Los sectores son unidades o divisiones relevantes de la actividad económica para comprender la digitalización de la economía y de los sistemas productivos y por ello, desde hace años, se ha suscitado el interés de identificar la intensidad digital de cada uno de ellos y sus agrupaciones o taxonomías y de desarrollar metodologías que permitan determinar el grado en que esos sectores han incorporado las tecnologías digitales (véase Calvino *et al.* 2018). Lógicamente, las diferencias en la digitalización de los sectores suelen ir acompañadas de una serie de indicadores o dimensiones que están íntimamente relacionadas con ella. En lo que se refiere al capital humano, un componente fundamental, la digitalización va acompañada de la disponibilidad de las competencias y habilidades digitales y también de la cualificación adecuada del personal. Por ello, estos autores han considerado como uno de los indicadores la proporción de especialistas en TIC sobre el total de trabajadores. Además, también utilizan como indicadores de la digitalización de los sectores la proporción de inversión tangible e intangible en TIC, la tasa de gasto de bienes y servicios intermedios de TIC, el *stock* de robots por cada cien empleados, y la tasa del volumen de negocio generado por ventas *online*. Lógicamente, la diversidad entre sectores es amplia, estando algunos sectores posicionados en lo más alto del *ranking* en digitalización (p. ej., telecomunicaciones y TIC), mientras que otros están en el cuartil más bajo de intensidad digital (agricultura, minería y sector inmobiliario). Este estudio desarrolla una medida (compuesta) de digitalización de los sectores, estableciendo una taxonomía de intensidad digital distinguiendo las siguientes categorías: alta, media-alta, media-baja y baja (véase cuadro 2.13). Además, el análisis de los datos en dos momentos temporales permite considerar la evolución de esos sectores y su transformación digital.

Los datos proporcionados en este estudio resultan especialmente útiles combinándolos con los provenientes de las matrices de la ESCO y los datos obtenidos de la EPA para determinar en qué medida la digitalización de los sectores está relacionada con

**CUADRO 2.13: Taxonomía de los sectores de actividad según su intensidad digital**

<b>Divisiones CNAE 2009</b>	<b>Denominación</b>	<b>Taxonomía de la intensidad digital</b>
01-05	Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	Baja
05-09	Industrias extractivas	Baja
10-12	Industria de la alimentación, bebidas y tabaco	Baja
13-15	Industria textil, confección de prendas de vestir e industria del cuero y del calzado	Media-baja
16-18	Industria de la madera y del corcho, industria del papel y artes gráficas	Media-alta
19	Coquerías y refino de petróleo	Media-baja
20-21	Industria química	Media-baja
22-23	Fabricación de productos de caucho y plásticos y de otros productos minerales no metálicos	Media-baja
24-25	Metalurgia y fabricación de productos metálicos	Media-baja
26-27	Fabricación de productos informáticos, electrónicos y ópticos	Media-alta
28	Fabricación de maquinaria y equipo n. c. o. p.	Media-alta
29-30	Fabricación de material de transporte	Alta
31-33	Industrias manufactureras diversas	Media-alta
35	Suministro de energía eléctrica, gas, vapor y aire acondicionado	Baja
36-39	Suministro de agua, actividades de saneamiento, gestión de residuos y descontaminación	Baja
41-43	Construcción	Baja
45-47	Comercio y reparación	Media-alta
49-53	Transporte	Baja
55-56	Hostelería	Baja
58-60	Edición, actividades audiovisuales y de radiodifusión	Media-alta
61	Telecomunicaciones	Alta
62-63	Tecnologías de la información (TI) y otros servicios de información	Alta
64-66	Actividades financieras y de seguros	Alta
68	Actividades inmobiliarias	Baja
69-75	Actividades profesionales, científicas y técnicas	Alta
77-82	Actividades administrativas y servicios auxiliares	Alta
84	Administración pública	Media-alta
85	Educación	Media-baja
86-88	Sanidad y servicios sociales	Media-baja
90-93	Actividades artísticas, recreativas y de entretenimiento	Media-alta
94-96	Otros servicios	Alta

Fuente: Calvino *et al.* (2018, p. 31).

el índice de competencias digitales de esos sectores. Ello permite determinar el peso de las competencias digitales por sectores (en función de su nivel de digitalización) y volumen de trabajadores. Resulta de interés, en primer lugar, mostrar la distribución de ocupados por intensidad digital del sector de actividad en España según los datos de la EPA del año 2021. Si comparamos el volumen de trabajadores en los sectores alto y medio-alto en digitalización con el de los sectores bajo y medio-bajo constatamos una división prácticamente por mitades, aunque con 2 puntos porcentuales más en la parte baja.

Resulta también de interés desagregar el volumen de ocupados dentro de las cuatro categorías o niveles de sectores por ocupaciones en función de su cualificación. Para ello hemos distinguido, además de las ocupaciones militares, las ocupaciones altamente cualificadas (directores y gerentes, profesionales científicos e intelectuales, y técnicos y profesionales de nivel medio), las administrativas (empleados de oficina con o sin atención al público), las referidas a los trabajos manuales (trabajadores de los servicios y vendedores de comercios y mercados; agricultores y trabajadores cualificados agropecuarios, forestales y pesqueros; oficiales, operarios y artesanos de artes mecáni-

**CUADRO 2.14: Distribución de ocupados por intensidad digital del sector de actividad. España, 2021**

(porcentaje)

	Porcentaje
Alta	19,5
Media-alta	28,1
Media-baja	21,2
Baja	28,2
Sin calificar	3,0
<b>Total</b>	<b>100,0</b>

*Nota:* Los sectores de actividad a 2 dígitos se clasifican en cuatro categorías, según su posicionamiento en un indicador global de intensidad digital: «alta» identifica los sectores del cuartil superior de la distribución, «media-alta» el segundo cuartil más alto, «media-baja» el segundo cuartil más bajo y «baja» el cuartil inferior. Sin calificar incluye los sectores 97 (Actividades de los hogares como empleadores de personal doméstico) y 99 (Actividades de organizaciones y organismos extraterritoriales).

*Fuente:* Calvino *et al.* (2018), INE (EPA microdatos), Comisión Europea (2023i) y elaboración propia.

cas y de otros oficios, y operadores de instalaciones y máquinas y ensambladores) y las elementales (como, p. ej., empleados domésticos, ayudantes de cocina, vendedores callejeros, recogedores de residuos o peones). Los datos muestran que los sectores con elevada digitalización concentran predominantemente trabajadores de ocupaciones altamente cualificadas. En los sectores con digitalización media-alta predominan las ocupaciones elementales, y también presentan un porcentaje importante los altamente cualificados. Los sectores de digitalización media-baja concentran un elevado porcentaje de trabajadores altamente cualificados (casi dos tercios del total de esa categoría) y, por último, los sectores con intensidad de digitalización baja incluyen sobre todo a trabajadores en ocupaciones de trabajos manuales (60,3%), mientras que los sectores sin calificar incluyen sobre todo a trabajadores en ocupaciones elementales (dos tercios del total). También es de interés constatar que la presencia de las

**CUADRO 2.15: Distribución horizontal de ocupados por intensidad digital del sector de actividad y tipo de ocupación. España, 2021**  
(porcentaje)

	Ocupaciones militares	Altamente cualificados	Ocupaciones administrativas	Ocupaciones en trabajos manuales	Ocupaciones elementales	Total
Alta	0,0	52,5	13,0	22,7	11,8	100,0
Media-alta	2,1	31,6	8,7	49,6	8,1	100,0
Media-baja	0,0	62,5	5,9	27,6	4,1	100,0
Baja	0,0	16,4	6,9	60,3	16,4	100,0
Sin calificar	0,0	1,3	0,0	32,6	66,1	100,0
<b>Total</b>	<b>0,6</b>	<b>37,0</b>	<b>8,2</b>	<b>42,2</b>	<b>12,0</b>	<b>100,0</b>

*Nota:* Los sectores de actividad a 2 dígitos se clasifican en cuatro categorías, según su posicionamiento en un indicador global de intensidad digital: «alta» identifica los sectores del cuartil superior de la distribución, «media-alta» el segundo cuartil más alto, «media-baja» el segundo cuartil más bajo y «baja» el cuartil inferior. Sin calificar incluye los sectores 97 (Actividades de los hogares como empleadores de personal doméstico) y 99 (Actividades de organizaciones y organismos extraterritoriales). Las ocupaciones se clasifican en cinco categorías, según el primer dígito de su código CIUO-08 (Clasificación Internacional Uniforme de Ocupaciones): ocupaciones militares (grupo 0), altamente cualificados (grupos 1 a 3), ocupaciones administrativas (grupo 4), ocupaciones en trabajos manuales (grupos 5 a 8) y ocupaciones elementales (grupo 9).

*Fuente:* Calvino *et al.* (2018), INE (EPA microdatos), Comisión Europea (2023i) y elaboración propia.

ocupaciones administrativas se distribuye por todos los grupos de sectores.

Es también importante considerar el índice de digitalización medio que se da en cada grupo de ocupaciones en función de la intensidad de digitalización del sector. Los datos aquí son claros. Si tomamos en consideración el índice digital medio para todos los sectores del mercado laboral español, cabe resaltar que ese índice presenta unos promedios muy diferentes en función de la intensidad digital de los sectores. En el caso de los sectores con digitalización alta el índice se sitúa en un 6,6, mientras que según va disminuyendo la intensidad de la digitalización de los sectores ese índice va también reduciéndose, alcanzando un 0,8 en los sectores sin clasificar. Esas discrepancias en el índice en función de la intensidad de la digitalización son mucho más fuertes si atendemos a los obtenidos en cada grupo de sectores por los trabajadores altamente cualificados. Aquí el índice digital en el grupo

**CUADRO 2.16: Índice digital medio por intensidad digital del sector de actividad y tipo de ocupación. España, 2021**  
(número)

	Ocupaciones militares	Altamente cualificados	Ocupaciones administrativas	Ocupaciones en trabajos manuales	Ocupaciones elementales	Total
Alta		10,5	4,8	1,7	0,6	6,6
Media-alta	4,0	5,3	4,7	1,4	2,2	3,0
Media-baja	3,4	2,8	5,0	2,2	0,8	2,7
Baja		4,6	4,9	1,3	0,8	2,0
Sin calificar		2,6		1,1	0,6	0,8
<b>Total</b>	<b>4,0</b>	<b>5,7</b>	<b>4,8</b>	<b>1,5</b>	<b>1,0</b>	<b>3,3</b>

*Nota:* Los sectores de actividad a 2 dígitos se clasifican en cuatro categorías, según su posicionamiento en un indicador global de intensidad digital: «alta» identifica los sectores del cuartil superior de la distribución, «media-alta» el segundo cuartil más alto, «media-baja» el segundo cuartil más bajo y «baja» el cuartil inferior. Sin calificar incluye los sectores 97 (Actividades de los hogares como empleadores de personal doméstico) y 99 (Actividades de organizaciones y organismos extraterritoriales). Las ocupaciones se clasifican en cinco categorías, según el primer dígito de su código CIUO-08 (Clasificación Internacional Uniforme de Ocupaciones): ocupaciones militares (grupo 0), altamente cualificados (grupos 1 a 3), ocupaciones administrativas (grupo 4), ocupaciones en trabajos manuales (grupos 5 a 8) y ocupaciones elementales (grupo 9).

*Fuente:* Calvino *et al.* (2018), INE (EPA microdatos), Comisión Europea (2023i) y elaboración propia.

de intensidad alta se sitúa en 10,5 y en el grupo de sectores sin clasificar es solo de 2,6. Es interesante constatar que los índices de las ocupaciones administrativas son muy similares y próximos a un valor 5, independientemente de la intensidad de digitalización del sector, lo que corresponde bien con las características de este grupo de ocupaciones en los diferentes sectores y, por otra parte, las ocupaciones elementales y las referidas a trabajos manuales presentan índices muy bajos que varían poco en función de la intensidad digital de los sectores.

Un análisis más desagregado del valor del índice digital que presenta datos a nivel sectorial, diferenciándolos en función del nivel de cualificación de la educación, permite resaltar que este índice presenta un valor muy alto (21,6) en el sector de la Información y las telecomunicaciones, siendo sobre todo las ocupaciones altamente cualificadas las que presentan un nivel de competencias digitales muy elevado. Por otra parte, hay otros sectores que también sobresalen por encima de la media, aunque con índices más moderados. Cabe mencionar aquí los sectores de Fabricación de productos informáticos, electrónicos y ópticos; Fabricación de material y equipo eléctrico; Fabricación de maquinaria y equipo n. c. o. p. (índice digital de 5,3); Industria de la madera y del corcho, industria del papel y artes gráficas (índice digital 5,1); Actividades financieras y de seguros (índice digital 5,1) y Fabricación de material de transporte (índice digital de 4,8). En todos estos sectores, son las ocupaciones de alta cualificación las que presentan índices claramente más elevados que el resto de los trabajadores del sector, aunque si se comparan con los otros sectores, los trabajadores de ocupaciones elementales en sectores de tecnología media-alta también suelen presentar índices de competencias digitales más elevados que en el resto de los sectores. De nuevo aquí se constata que el grupo de trabajadores de ocupaciones administrativas tiene un índice digital (4,8) claramente por encima de la media (3,1) y es interesante constatar que, en todos los sectores, sea cual sea su intensidad digital, este tipo de trabajadores presenta medias del índice digital en torno o muy próximas a 5. Todos estos datos proporcionan un panorama informativo sobre la situación de las competencias digitales en el mercado de trabajo en nuestro

**CUADRO 2.17: Índice digital medio por intensidad digital del sector de actividad y tipo de ocupación. España, 2021**  
(número)

	Ocupaciones militares	Altamente cualificados	Ocupaciones administrativas	Ocupaciones en trabajos manuales	Ocupaciones elementales	Total
Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca		3,4	4,6	1,6	0,3	1,2
Energía		5,2	4,8	2,1	0,3	3,4
Industria de la alimentación, bebidas y tabaco		4,3	4,5	1,3	1,5	2,1
Industria textil, confección de prendas de vestir e industria del cuero y del calzado		6,9	4,5	3,6	1,5	4,3
Industria de la madera y del corcho, industria del papel y artes gráficas		6,4	5,0	4,9	1,0	5,1
Coquerías y refino de petróleo; industria química; fabricación de productos farmacéuticos		4,6	4,7	2,9	1,9	4,0
Fabricación de productos de caucho y plásticos y de otros productos minerales no metálicos		6,6	4,7	2,6	1,9	3,6
Metalurgia y fabricación de productos metálicos		5,5	4,6	3,6	1,4	4,0
Fabricación de productos informáticos, electrónicos y ópticos; fabricación de material y equipo eléctrico; fabricación de maquinaria y equipo n. c. o. p.		7,9	4,7	3,3	1,0	5,3
Fabricación de material de transporte		7,9	4,7	3,3	1,0	4,8
Industrias manufactureras diversas		5,4	4,8	2,0	2,0	3,0
Construcción		5,4	4,8	1,0	0,6	1,9
Comercio y reparación		4,2	4,7	1,2	3,0	2,2
Transporte y almacenamiento		6,7	4,9	3,0	3,9	4,0

**CUADRO 2.17 (cont.): Índice digital medio por intensidad digital del sector de actividad y tipo de ocupación. España, 2021**  
(número)

	Ocupaciones militares	Altamente cualificados	Ocupaciones administrativas	Ocupaciones en trabajos manuales	Ocupaciones elementales	Total
Hostelería		2,3	5,1	0,3	0,3	0,7
Información y comunicaciones		23,6	5,1	4,8	0,6	21,6
Actividades financieras y de seguros		5,5	4,4	2,6	0,6	5,1
Actividades inmobiliarias		2,8	5,1	0,1		3,2
Actividades profesionales, científicas y técnicas + actividades administrativas y servicios auxiliares		6,1	5,0	1,3	0,6	4,0
Administración Pública y defensa; Seguridad Social obligatoria	4,0	5,5	5,2	1,0	0,7	3,6
Educación	3,4	3,0	5,2	0,9	0,6	2,9
Actividades sanitarias y de servicios sociales		1,8	5,1	1,4	0,5	1,9
Otros servicios		3,3	4,0	1,1	0,6	1,6
<b>Total</b>	<b>4,0</b>	<b>5,7</b>	<b>4,8</b>	<b>1,5</b>	<b>1,0</b>	<b>3,3</b>

*Nota:* Los sectores de actividad se clasifican conforme a las secciones (letra) de la Clasificación Nacional de Actividades Económicas (CNAE:2009). Las ocupaciones se clasifican en cinco categorías, según el primer dígito de su código CIUO-08 (Clasificación Internacional Uniforme de Ocupaciones): ocupaciones militares (grupo 0), altamente cualificados (grupos 1 a 3), ocupaciones administrativas (grupo 4), ocupaciones elementales (grupos 5 a 8) y ocupaciones en trabajos manuales (grupo 9).

*Fuente:* Calvino *et al.* (2018), INE (EPA microdatos), Comisión Europea (2023) y elaboración propia.



país y también señalan dónde se concentra la presencia de esas competencias digitales.

### **2.5.1 Competencias digitales y riesgo de automatización de los puestos de trabajo en los sectores**

La segunda cuestión que nos hemos planteado es si el peso de las competencias digitales en una ocupación está relacionado con la destrucción de su empleo. Este análisis se ha planteado siguiendo una metodología similar a la planteada por Baldwin (2022) para ver la relación entre el riesgo de automatización y la posibilidad de teletrabajar. En nuestro caso, se trata de establecer la relación entre el grado en que las ocupaciones incluyen competencias digitales y el riesgo de automatización según el índice de Frey y Osborne (2017). A continuación, se muestra la relación entre los índices de competencias digitales (ESCO) y el riesgo de automatización de las ocupaciones (Frey y Osborne 2017), teniendo en cuenta la distribución sectorial en el mercado de trabajo español para el año 2021 (véase gráfico 2.6 y cuadro 2.19). De todos modos, conviene tener en consideración que las estimaciones de destrucción de empleo de Frey y Osborne son muy radicales y otros autores han presentado estimaciones bastante más moderadas (p. ej., Arntz, Gregory y Zierahn 2016, 2017; Nedelkoska y Quintini 2018; Lassébie y Quintini 2022).

Cada observación (representada por un punto) indica en el eje de abscisas (eje  $x$ ) el índice medio de competencia digital y en el de ordenadas (eje  $y$ ) el valor medio del riesgo de automatización para cada uno de los 23 sectores de actividad analizados. Teniendo en cuenta los promedios nacionales para cada indicador, se pueden diferenciar cuatro cuadrantes (delimitados por las líneas vertical y horizontal que cruzan el gráfico) y, en cada uno, se identifican los sectores que comparten características similares. Por una parte, los sectores pertenecientes a los cuadrantes 1 y 2 (situados en la parte derecha del gráfico, o «noreste» y «sureste») son sectores que presentan índices de competencias digitales por encima de la media nacional. En ellos, la diferencia que se observa es que los sectores ubicados en el cuadrante 1 tienen un riesgo de automatización relativamente alto, mientras que los ubicados en el cuadrante 2 tienen un riesgo de automati-

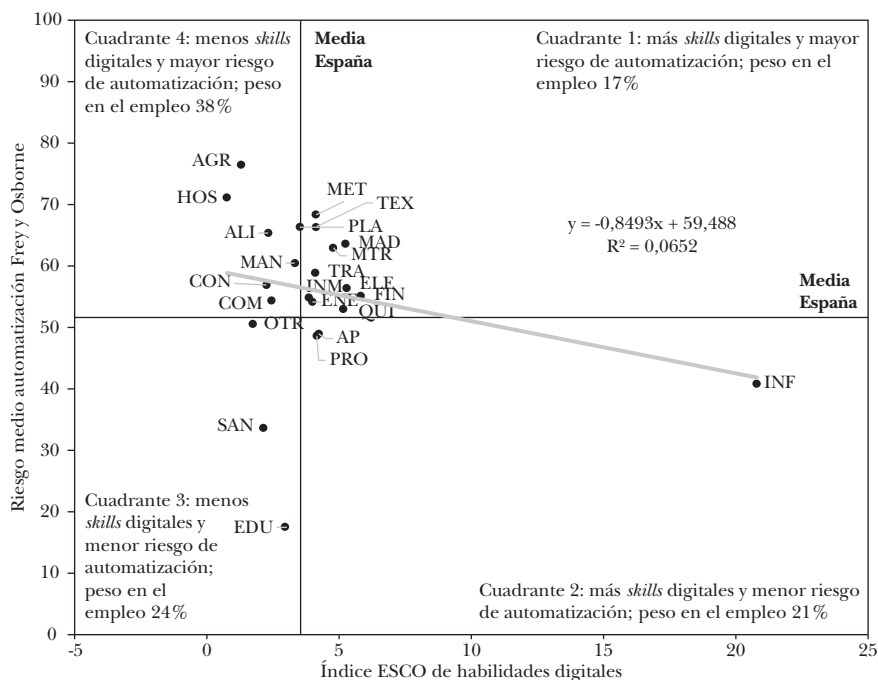
**CUADRO 2.18: Listado de 23 sectores de actividad**

Abreviatura	Definición del sector y código CNAE-2009
AGR	1. Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca [A]
ENE	2. Energía [B, D, E]
ALI	3. Industria de la alimentación, bebidas y tabaco [10-12]
TEX	4. Industria textil, confección de prendas de vestir e industria del cuero y del calzado [13-15]
MAD	5. Industria de la madera y del corcho, industria del papel y artes gráficas [16-18]
QUI	6. Coquerías y refino de petróleo; industria química; fabricación de productos farmacéuticos [19-21]
PLA	7. Fabricación de productos de caucho y plásticos y de otros productos minerales no metálicos [22-23]
MET	8. Metalurgia y fabricación de productos metálicos [24-25]
ELE	9. Fabricación de productos informáticos, electrónicos y ópticos; fabricación de material y equipo eléctrico; fabricación de maquinaria y equipo n. c. o. p. [26-28]
MTR	10. Fabricación de material de transporte [29-30]
MAN	11. Industrias manufactureras diversas [31-33]
CON	12. Construcción [F]
COM	13. Comercio y reparación [G]
TRA	14. Transporte y almacenamiento [H]
HOS	15. Hostelería [I]
INF	16. Información y comunicaciones [J]
FIN	17. Actividades financieras y de seguros [K]
INM	18. Actividades inmobiliarias [L]
PRO	19. Actividades profesionales, científicas y técnicas + actividades administrativas y servicios auxiliares [M+N]
AP	20. Administración Pública y defensa; Seguridad Social obligatoria [O]
EDU	21. Educación [P]
SAN	22. Actividades sanitarias y de servicios sociales [Q]
OTR	23. Otros servicios [R+S+T+U]

Fuente: Elaboración propia.

zación inferior al promedio. Por otra parte, los sectores pertenecientes a los cuadrantes 3 y 4 (situados en la parte izquierda del gráfico, o «suroeste» y «noroeste») son sectores que requieren menor uso relativo de competencias digitales. Los sectores del cuadrante 3 tienen un menor riesgo de automatización, mientras que los sectores situados en el cuadrante 4 tienen un mayor riesgo de automatización en comparación con la media española.

**GRÁFICO 2.6: Índice ESCO de competencias digitales y riesgo medio de automatización. España, 2021**  
(porcentaje)



Nota: Véase el cuadro 2.18 para el listado de las abreviaturas.

Fuente: INE (EPA microdatos), Frey y Osborne (2017) y elaboración propia.

Según se muestra en el gráfico, se constata una ligera relación negativa entre digitalización y automatización, lo que significa que, a mayores niveles de competencias digitales, menor riesgo de automatización, y viceversa. Si tomamos en cuenta el peso de los trabajadores en cada grupo, el grupo del cuadrante 2, el más puntero (más competencias/habilidades digitales y menor riesgo de automatización), representa el 21,2% del empleo según la EPA del año 2021, el grupo del cuadrante 3 (menos competencias digitales y menor riesgo de automatización) incluye el 23,8%, el grupo del cuadrante 4, el más vulnerable (menos competencias digitales y mayor riesgo de automatización) el 37,3% y el grupo del cuadrante 1 (más competencias digitales y mayor riesgo de automatización) el 17,3%.

En el grupo del cuadrante 2 (el más puntero) se ubican la información y comunicaciones, las actividades profesionales, y la administración pública. En el grupo del cuadrante 3 se incluyen la educación, la sanidad, y otros servicios. En el cuadrante 4 se incluyen comercio y reparación, hostelería, construcción, agricultura, ganadería, silvicultura y pesca, industrias de la alimentación, bebidas y tabaco, industrias manufactureras diversas, y fabricación de productos de caucho y plásticos y de otros productos minerales y metálicos. Este es el grupo con mayores riesgos. Finalmente, en el grupo del cuadrante 1 se encuentran el transporte y almacenamiento, las actividades financieras y de seguros, la metalurgia y fabricación de productos metálicos, la fabricación de material de transporte, la fabricación de material de productos informáticos, electrónicos, ópticos, y de material y equipo electrónico, energía, coquerías y refino de petróleo, industria química y fabricación de productos farmacéuticos, industria de la madera, caucho, papel y artes gráficas e industria textil, confección de prendas de vestir e industria del cuero y del calzado.

En los cuadros 2.19 y 2.20 presentamos el volumen de ocupados en cada sector y el peso porcentual sobre el total del empleo en 2021 y 2011, respectivamente, de modo que se pueden identificar los cambios entre ambos periodos en el volumen y peso proporcional en el empleo en los diferentes sectores y cuadrantes considerados. Cabe señalar que hay bastante estabilidad en los cuadrantes entre 2011 y 2021 (ver cuadro 2.21). Sin embargo, los porcentajes de trabajadores ubicados en cada uno de los cuadrantes muestran cambios consistentes con las características definitorias de los mismos. Los cuadrantes con mayor riesgo de automatización pierden porcentaje de trabajadores, mientras que aumentan los de riesgo reducido. De todos modos, cabe mencionar también que en 2021 el mayor volumen de trabajadores sigue situándose (aunque con menor peso relativo) en el cuadrante con menos nivel de competencias digitales y mayor riesgo de automatización.

**CUADRO 2.19: Resumen: competencias digitales y riesgo medio de automatización. España, 2021**

(23 sectores de actividad)

	N.º ocupados	Peso en el empleo (%)
<b>Cuadrante 2: más <i>skills</i> y menor riesgo de automatización que el promedio nacional</b>	<b>4.182.238</b>	<b>21,2</b>
19 Actividades profesionales	2.138.356	10,8
20 Administración Pública y defensa; Seguridad Social obligatoria	1.373.131	6,9
16 Información y comunicaciones	670.751	3,4
<b>Cuadrante 3: menos <i>skills</i> y menor riesgo de automatización que el promedio nacional</b>	<b>4.708.840</b>	<b>23,8</b>
22 Actividades sanitarias y de servicios sociales	1.865.529	9,4
21 Educación	1.439.541	7,3
23 Otros servicios	1.403.770	7,1
<b>Cuadrante 4: menos <i>skills</i> y mayor riesgo de automatización que el promedio nacional</b>	<b>7.457.627</b>	<b>37,7</b>
13 Comercio y reparación	2.962.082	15,0
15 Hostelería	1.462.087	7,4
12 Construcción	1.291.539	6,5
1 Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	802.653	4,1
3 Industria de la alimentación, bebidas y tabaco	507.306	2,6
11 Industrias manufactureras diversas	233.131	1,2
7 Fabricación de productos de caucho y plásticos y de otros productos minerales no metálicos	198.830	1,0
<b>Cuadrante 1: más <i>skills</i> y mayor riesgo de automatización que el promedio nacional</b>	<b>3.424.888</b>	<b>17,3</b>
14 Transporte y almacenamiento	1.022.625	5,2
17 Actividades financieras y de seguros	487.442	2,5
8 Metalurgia y fabricación de productos metálicos	341.661	1,7
10 Fabricación de material de transporte	302.085	1,5
9 Fabricación de productos informáticos, electrónicos y ópticos; fabricación de material y equipo eléctrico; fabricación de maquinaria y equipo n. c. o. p.	281.018	1,4
2 Energía	277.222	1,4
6 Coquerías y refino de petróleo; industria química; fabricación de productos farmacéuticos	228.624	1,2
5 Industria de la madera y del corcho, industria del papel y artes gráficas	191.395	1,0
18 Actividades inmobiliarias	153.944	0,8
4 Industria textil, confección de prendas de vestir e industria del cuero y del calzado	138.871	0,7

Fuente: INE (EPA microdatos), Frey y Osborne (2017) y elaboración propia.

**CUADRO 2.20: Resumen: competencias digitales y riesgo medio de automatización. España, 2011**

(23 sectores de actividad)

	N.º ocupados	Peso en el empleo (%)
<b>Cuadrante 2: más <i>skills</i> y menor riesgo de automatización que el promedio nacional</b>	<b>3.753.734</b>	<b>20,4</b>
19 Actividades profesionales	1.767.675	9,6
20 Administración Pública y defensa; Seguridad Social obligatoria	1.452.766	7,9
16 Información y comunicaciones	533.293	2,9
<b>Cuadrante 3: menos <i>skills</i> y menor riesgo de automatización que el promedio nacional</b>	<b>2.668.599</b>	<b>14,5</b>
22 Actividades sanitarias y de servicios sociales	1.462.464	7,9
21 Educación	1.206.135	6,5
<b>Cuadrante 4: menos <i>skills</i> y mayor riesgo de automatización que el promedio nacional</b>	<b>8.393.657</b>	<b>45,6</b>
13 Comercio y reparación	2.962.457	16,1
23 Otros servicios	1.411.551	7,7
12 Construcción	1.403.896	7,6
15 Hostelería	1.401.039	7,6
1 Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	755.429	4,1
3 Industria de la alimentación, bebidas y tabaco	459.286	2,5
<b>Cuadrante 1: más <i>skills</i> y mayor riesgo de automatización que el promedio nacional</b>	<b>3.605.594</b>	<b>19,6</b>
14 Transporte y almacenamiento	899.303	4,9
17 Actividades financieras y de seguros	464.605	2,5
8 Metalurgia y fabricación de productos metálicos	350.043	1,9
10 Fabricación de material de transporte	271.998	1,5
9 Fabricación de productos informáticos, electrónicos y ópticos; fabricación de material y equipo eléctrico; fabricación de maquinaria y equipo n. c. o. p.	262.797	1,4
2 Energía	255.038	1,4
11 Industrias manufactureras diversas	246.142	1,3
7 Fabricación de productos de caucho y plásticos y de otros productos minerales no metálicos	210.326	1,1
5 Industria de la madera y del corcho, industria del papel y artes gráficas	192.174	1,0
6 Coquerías y refino de petróleo; industria química; fabricación de productos farmacéuticos	189.232	1,0
4 Industria textil, confección de prendas de vestir e industria del cuero y del calzado	167.659	0,9
18 Actividades inmobiliarias	96.278	0,5

Fuente: INE (EPA microdatos), Frey y Osborne (2017) y elaboración propia.

**CUADRO 2.21: Índices ESCO de competencias digitales y riesgo medio de automatización. Comparativa temporal 2011 y 2021**

		Peso en el empleo (%)		Cuadrante índice digital vs. automatización	
		2021	2011	2021	2011
AGR	Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	4,1	4,1	4	4
ENE	Energía	1,4	1,4	1	1
ALI	Industria de la alimentación, bebidas y tabaco	2,6	2,5	4	4
TEX	Industria textil, confección de prendas de vestir e industria del cuero y del calzado	0,7	0,9	1	1
MAD	Industria de la madera y del corcho, industria del papel y artes gráficas	1,0	1,0	1	1
QUI	Coquerías y refino de petróleo; industria química; fabricación de productos farmacéuticos	1,2	1,0	1	1
PLA	Fabricación de productos de caucho y plásticos y de otros productos minerales no metálicos	1,0	1,1	4	1
MET	Metalurgia y fabricación de productos metálicos	1,7	1,9	1	1
ELE	Fabricación de productos informáticos, electrónicos y ópticos; fabricación de material y equipo eléctrico; fabricación de maquinaria y equipo n. c. o. p.	1,4	1,4	1	1
MTR	Fabricación de material de transporte	1,5	1,5	1	1
MAN	Industrias manufactureras diversas	1,2	1,3	4	1
CON	Construcción	6,5	7,6	4	4
COM	Comercio y reparación	15,0	16,1	4	4
TRA	Transporte y almacenamiento	5,2	4,9	1	1
HOS	Hostelería	7,4	7,6	4	4
INF	Información y comunicaciones	3,4	2,9	2	2
FIN	Actividades financieras y de seguros	2,5	2,5	1	1
INM	Actividades inmobiliarias	0,8	0,5	1	1
PRO	Actividades profesionales	10,8	9,6	2	2
AP	Administración Pública y defensa; Seguridad Social obligatoria	6,9	7,9	2	2
EDU	Educación	7,3	6,5	3	3
SAN	Actividades sanitarias y de servicios sociales	9,4	7,9	3	3
OTR	Otros servicios	7,1	7,7	3	4
	Grupo 1 (más <i>skills</i> y mayor riesgo de automatización)			17,3	19,6
	Grupo 2 (más <i>skills</i> y menor riesgo de automatización)			21,2	20,4
	Grupo 3 (menos <i>skills</i> y menor riesgo de automatización)			23,8	14,5
	Grupo 4 (menos <i>skills</i> y mayor riesgo de automatización)			37,7	45,6

Fuente: INE (EPA microdatos), Frey y Osborne (2017) y elaboración propia.

## 2.6. Síntesis

El presente capítulo ha planteado la importancia de disponer de un marco de referencia de las competencias digitales para realizar un análisis de la situación y las transformaciones que se vienen produciendo en el mercado laboral derivado de la digitalización. Se ha realizado un análisis crítico del modelo planteado por la ESCO admitiendo el interés de dicha categorización, se han mostrado también los criterios que se combinan en su determinación, su utilidad y sus ventajas, y se han realizado algunas sugerencias puntuales de mejora (p. ej., la incorporación de una competencia no contemplada en la categoría de competencias digitales).

Además, en el capítulo se ha descrito la metodología con la que se ha determinado el índice general de competencias digitales y sus subíndices, proporcionando esos datos para las diferentes ocupaciones incluidas en la base de datos ESCO, en sus diferentes niveles de desagregación (de uno a tres dígitos).

Los análisis realizados a lo largo del capítulo proporcionan datos que fundamentan la validación de dichos índices. Para ello se han utilizado datos provenientes de la EWCS y la EU-LFS, que han permitido analizar las diferencias en los índices en función de la frecuencia de uso de equipos digitales en el trabajo, el volumen de trabajadores en los distintos países europeos con determinados índices digitales y la relación de ese índice con el indicador global DESI en los países europeos

Además, se analizan las diferencias en el índice digital en el mercado laboral español en función de las diferencias del nivel de cualificación de las ocupaciones, y del nivel de especialización TIC de las ocupaciones, según la clasificación establecida por la OCDE. Todos estos análisis confirman el tipo de relaciones esperadas en función de la naturaleza del índice establecido.

También se analiza el índice de las competencias digitales en función de los sectores de actividad. Para ello se ha tomado en consideración la taxonomía sobre intensidad digital de los sectores establecida por la OCDE (Calvino *et al.* 2018). Esa intensidad se ha determinado a partir de diversos indicadores, de los cuales solo uno estaba relacionado con el capital humano. De acuerdo con lo esperado, los índices digitales muestran diferencias en la



dirección esperada en la intensidad digital de los sectores. Dichas diferencias vienen determinadas por la fuerte heterogeneidad que se introduce en el índice digital en las ocupaciones de alta cualificación integradas en el sector (las diferencias que marcan las ocupaciones elementales, cuando se dan, son más tenues). Es interesante constatar que las ocupaciones administrativas requieren un buen nivel de competencias digitales con un índice por encima de la media del mercado laboral español (3,3) y se sitúan prácticamente en todos los sectores en torno al 5 con pocas variaciones en función de la intensidad digital de esos sectores.

En este punto resulta también de gran interés el análisis de las relaciones entre el índice de competencias digitales y el riesgo de automatización de los puestos de trabajo en los diferentes sectores según el índice establecido por Frey y Osborne (2017). Se identifican sectores con alto riesgo de automatización entre aquellos con índices de digitalización altos y también bajos. También ocurre una distribución similar entre los sectores con índices digitales bajos. Un elemento importante para discriminar el sentido de esas distribuciones puede ser el tipo de actividad predominante en el sector (primario, secundario, terciario o cuaternario) y el nivel de cualificación elevado que se exige en especial en las ocupaciones de cada sector. Estos resultados sugieren que la digitalización que se requiere en cada caso puede ser diferente según la forma en que se introduce la tecnología digital en cada sector. También puede diferir en función de la cualificación de los trabajadores para llevar a cabo las tareas resultantes de la digitalización, y ello a su vez puede venir en parte determinado por la forma en que se implanta dicha digitalización. En unas ocasiones se toma más en consideración que en otras al factor humano que ha de desempeñar las tareas.

La elaboración del índice de competencias digitales y su utilidad en el análisis del mercado laboral plantean otra cuestión importante. Las competencias digitales de los trabajadores no operan en un *vacuum*, sin ninguna relación con el amplio conjunto de otros tipos de competencias que son esenciales para un desempeño profesional eficaz. Esas competencias interactúan con otras y, para ser eficaces, requieren de esas otras. En esa interacción de las competencias digitales con las no digitales se produce un

remodelado de un buen número de competencias no digitales que, para seguir siendo eficaces, se han de *digitalizar*. En el próximo capítulo abordamos el concepto de *competencia digitalizada* y su operacionalización. Además, se determina un índice general de competencias digitalizadas y un conjunto de subíndices que serán importantes para un análisis cabal de la situación del mercado de trabajo al tiempo que arrojan luz acerca de los cambios que se están produciendo en él y la forma en que se puede intervenir con políticas y prácticas de digitalización de los sectores y las empresas, estrategias de los rediseños de puestos y procesos productivos, políticas y prácticas de gestión de recursos humanos (p. ej., formación, etc.) y prevención y protección de los trabajadores ante los nuevos riesgos laborales.

## 3. Las competencias digitalizadas

### 3.1. Introducción

Tal y como se ha comentado en capítulos anteriores, el mundo del trabajo y del mercado laboral está experimentando un proceso de cambio que se debe en buena medida a la incorporación de tecnología digital en los procesos productivos y de prestación de servicios. Aunque esta transformación tiene ya décadas de historia, todo apunta a que la digitalización tiene mucho recorrido por delante, afectando a las competencias que trabajadores y profesionales ponen en marcha para desarrollar sus tareas con efectividad y en diferentes contextos laborales. Por supuesto, las competencias digitales *puras* tienen una gran relevancia. La nueva realidad que se está viviendo en organizaciones de distinta índole parece exigir a las personas dichas competencias en niveles básicos (p. ej., manejo de un *software*) y/o más avanzados (p. ej., programación). Sin embargo, más allá de lo puramente digital, hay un proceso de transformación de las competencias no digitales que resulta muy relevante para tener una visión más completa de las capacidades para enfrentarse a un mundo digital. Se trata de las *competencias digitalizadas*.

Recientemente, Peiró y Martínez-Tur (2022) han definido el concepto de *competencia digitalizada*. Se trata de competencias que, aunque inicialmente no eran digitales, cuando se ponen en marcha en contextos digitales (p. ej., teletrabajo, trabajo en equipo virtual) y/o en interacción con dispositivos o actores digitales (p. ej., cobots, algoritmos) se transforman profundamente para dar una respuesta efectiva en el trabajo. No se trata solo de apli-

car competencias digitales en un determinado contexto. Es una transformación más sutil y profunda que probablemente se está generalizando en diferentes actividades humanas, incluidas las laborales. Los procesos de digitalización en el mundo del trabajo demandan el uso de tecnología e información digitales con la intención de crear valor añadido (Gobble 2018). La tecnología y la información digitales se incardinan en las competencias que hasta ese momento no eran digitales, impactando de manera muy significativa en las maneras de hacer. Muchas personas, para ser efectivas en su trabajo, han de ir más allá de la mera aplicación de una tecnología. Seguramente, las personas competentes hoy en día estén adaptando el uso de la tecnología a las características de sus ocupaciones, consiguiendo una buena combinación de competencias (digitales, no digitales y digitalizadas) y decidiendo en cada momento qué tipo de competencia es mejor para conseguir un buen resultado.

La importancia de las competencias digitalizadas se basa en al menos dos grandes cuestiones complementarias de gran relevancia. En primer lugar, influye en la transformación de las tareas y las ocupaciones. El debate sobre creación vs. destrucción de empleos por la digitalización sigue abierto (p. ej., Reljic, Evangelista y Pianta 2021) y algunos datos apuntan a un menor empleo en trabajos de baja cualificación y un mayor empleo en los de alta (Balsmeier y Woerter 2019). Sin embargo, el efecto más importante y generalizado se produce con respecto a la transformación de las tareas y las ocupaciones (Pérez *et al.* 2020). Muchas tareas no desaparecen, sino que se transforman a través del cambio tecnológico. Las personas realizan sus tareas, cada vez más, con apoyo de dispositivos y sistemas digitales. Parte del puesto de trabajo se puede automatizar, mientras que la contribución de la persona se puede concentrar en aspectos más cognitivos y abstractos, y también en aquellos que requieren interacción socioemocional entre personas (p. ej., relación entre paciente y médico). Es decir, las personas continúan teniendo un papel fundamental en aquello que es difícil de automatizar y en el uso (y apoyo) apropiado de la tecnología digital. Además, el cambio digital es tan potente que también afecta a las ocupaciones cualificadas (Pérez *et al.* 2020). Los profesionales automatizan parcelas de su trabajo, se apoyan

en dispositivos e información digitales para realizar parte de sus tareas y pueden llegar a cooperar con sistemas de inteligencia artificial. A nuestro modo de ver, esta transformación es de tal calado que se convierte en el caldo de cultivo para que emerjan y se pongan en marcha las competencias digitalizadas, sobre todo cuando se trata de ocupaciones que esconden cierta complejidad. Se abre un abanico de posibilidades a la hora de usar e interactuar con la tecnología, y las competencias de las personas se basarán en buena medida en el acierto a la hora de adaptarla y utilizarla adecuadamente y de incardinar lo digital en su actividad diaria. Esto lleva a tratar el segundo gran factor: el *no determinismo* tecnológico.

En muchas ocasiones se tiende a pensar que el diseño de una nueva tecnología lleva aparejado una determinada organización del trabajo. Son creencias que apoyan una visión determinista de la tecnología. Es decir, dado un cambio tecnológico, este determinará cómo se va a realizar el trabajo. Por ejemplo, el desarrollo de las cadenas de montaje en su día debía llevar a un trabajo individualizado y repetitivo por parte de los operarios, que acompañara e hiciera posible la eficiencia y el valor añadido determinados por la nueva tecnología. Sin embargo, desde hace décadas se sabe que esto no acontece exactamente de este modo. Los estudios de la Escuela Sociotécnica a mediados del siglo xx en el Instituto Tavistock de Reino Unido (véase Trist y Murray [eds.] 1990) demostraron que una misma tecnología podía acoger diferentes maneras de organizar el trabajo. De manera similar, la Teoría de la Acción pone el acento en la innovación de las personas y los equipos incluso ante procesos tecnológicos que incrementan la automatización (Hacker 2003). La innovación puede ser ascendente (*bottom-up*) o descendente (*top-down*). Desde una perspectiva ascendente, las personas y los equipos desarrollan conocimientos tácitos (no explícitos) sobre cómo abordar el uso de una tecnología, que a veces pasan desapercibidos, pero en otras ocasiones son aprovechados y sistematizados para incrementar el valor añadido en una organización. Desde una perspectiva descendente, las organizaciones pueden diseñar procedimientos (p. ej., equipos de reflexión y mejora) para estimular y sacar provecho de posibles innovaciones ante la incorporación o aprovechamiento de una tecnología. En todo caso, es claro que, a pesar de la gran

influencia de la tecnología, su efecto no es determinista. Existe espacio de discreción a través del cual las personas y las organizaciones pueden incardinar de diferentes modos la tecnología y la información digitales en las competencias que previamente no eran digitales y que a partir de ese momento se transforman en digitalizadas. No se trata, pues, de aplicar de manera mecánica la tecnología digital a un contexto de trabajo, sino de mostrarse competente a la hora de escoger y pensar (también de manera creativa) la manera en que lo digital modificará las ocupaciones y las tareas para incrementar el valor añadido.

La transformación de las competencias no digitales en competencias digitalizadas apenas ha recibido atención de manera explícita e independiente (más allá de lo puramente digital), a pesar de su importancia y de que se ha vuelto muy visible con el uso cada vez más frecuente de herramientas de inteligencia artificial (p. ej., ChatGPT) en el trabajo y en otras áreas de la vida. Por supuesto, hay estudios sobre cómo la digitalización ha modificado las competencias requeridas a los trabajadores en la industria (Baethge 2020), la administración pública (Ogonek, Räckers y Becker 2019) y en ámbitos profesionales como los de la educación (Cattaneo, Antonietti y Rausedo 2022) y la salud (Jarva *et al.* 2022). Sin embargo, no se aborda dando un estatus conceptual propio y explícito a las competencias digitalizadas. En el presente capítulo damos respuesta a esta laguna a través de un proceso de contextualización de las competencias en las ocupaciones y sectores. Como se señala en la ESCO (Clasificación Europea de Capacidades, Competencias, Cualificaciones y Ocupaciones), las competencias son, cuando se definen en general, abstractas. Requieren un proceso de contextualización, es decir, «cómo son aplicadas en el contexto específico de un sector o de una ocupación» (Comisión Europea 2017, p. 21). Una manera a través de la cual se produce esta contextualización es con la combinación de competencias requeridas. De hecho, en la ESCO (Comisión Europea 2017) se propone tener en cuenta la asociación entre competencias a la hora de entender las ocupaciones. Es decir, en una determinada ocupación se concretará una combinación de competencias requeridas para hacer frente a las demandas de las tareas. Con esta misma lógica, en este capítulo se identifican las competencias digitalizadas por su asocia-

ción con las digitales en el desempeño de las ocupaciones. Dicho de otro modo, la definición operativa de competencia digitalizada es la de aquella competencia que se asocia a las competencias digitales cuando las personas desempeñan sus tareas en las ocupaciones. Así, una competencia que no era (ni es) digital se transforma en digitalizada porque la realización del trabajo en una ocupación requiere también del uso de competencias digitales.

Teniendo en cuenta lo anterior, este capítulo se estructura en cinco partes. En primer lugar, se identifican y clasifican las competencias digitalizadas, en función de su contenido y su asociación con las competencias digitales. En segundo lugar, se realiza una validación inicial de las competencias digitalizadas. En tercer lugar, se examinan los ingredientes digitales de las competencias digitalizadas, considerando qué competencias digitalizadas (y en qué medida) se asocian (o acompañan) a las digitales en el desempeño de las ocupaciones. En cuarto lugar, se analiza la presencia de las competencias digitalizadas en las ocupaciones. Finalmente, se estudia la presencia de las competencias digitalizadas en los diferentes tipos de sectores.

### **3.2. Identificación y clasificación de las competencias digitalizadas**

Como se ha señalado más arriba, las competencias digitalizadas han recibido escasa atención (salvo excepciones, véase Peiró y Martínez-Tur 2022) y ha faltado un análisis explícito de su definición y clasificación. La ausencia de precedentes nos ha llevado a realizar un esfuerzo de identificación y clasificación sobre la base de las competencias digitales y su asociación con las competencias que podrían haber experimentado (o estar haciéndolo) un proceso de transformación para convertirse en digitalizadas. Más allá de las puramente digitales (véase capítulo 2 de esta monografía), se asume que un número significativo de las competencias que despliegan las personas en sus ocupaciones requiere cada vez más el uso de tecnología digital para conseguir un trabajo efectivo con valor añadido. Este cambio en las competencias es sutil, pero describe una faceta muy relevante de la transformación de

las tareas y las ocupaciones. Hacer que estas competencias digitalizadas afloren es una tarea escurridiza en España y en Europa porque los sistemas de definición de competencias no las prevén. En un primer paso para esta monografía, se realizó una revisión de las definiciones de las 275 competencias (una vez excluidas las digitales) incluidas en la ESCO. Tras el análisis por parte de dos investigadores del equipo, un número más bien anecdótico de competencias ( $N = 25$ ) incluía en su definición (considerando también los ejemplos, véase Comisión Europea [2022a]) algún elemento, aunque fuera menor, que hiciera referencia a la digitalización (p. ej., TIC, digital). Además, este análisis, como se comentó en el capítulo anterior, nos permitió detectar una competencia digital que no estaba incluida inicialmente como tal en la ESCO. Esto confirmaba la sospecha de que lo digital parecía estar concentrándose sobre todo en las competencias catalogadas en ESCO como digitales. En cambio, para el resto se presta atención al contenido de las competencias, pero sin apenas tener en cuenta el uso de dispositivos digitales y/o la consideración de información digital como un elemento central en las exigencias a los trabajadores con potencial para transformar sus tareas y ocupaciones.

Dada esta situación, se decidió indagar en la asociación entre las competencias digitales, por una parte, y el resto de las competencias incluidas en la ESCO, por otra. Para ello se tomaron en consideración los pesos que otorga la ESCO a las competencias en función de su contribución a cada ocupación. Se parte del supuesto de que una competencia (no digital) estará más digitalizada cuanto más se asocie en las ocupaciones de las personas con las competencias puramente digitales. Dicho de otro modo, si en una ocupación las competencias digitales tienen cierto peso, pero también realizan una contribución otras competencias, estas últimas tenderán a estar digitalizadas. En cambio, cuando en una ocupación no hay contribución de ninguna competencia puramente digital, difícilmente las otras competencias que se requieran van a estar digitalizadas. A esto le añadimos algunos matices relevantes. En primer lugar, el grado en que una competencia está digitalizada dependerá de la magnitud de la relación con las competencias digitales. Una mayor correlación significa que la competencia en



cuestión convive en mayor medida con competencias digitales en las ocupaciones de las personas. En segundo lugar, es muy importante considerar que puede haber diferentes grupos o clústeres de competencias digitalizadas en función de su vinculación en las ocupaciones con las competencias digitales. Como se señaló en el capítulo 2 de esta monografía, hay diferentes tipos de competencias digitales. Por ello, es posible anticipar que las competencias digitalizadas también se pueden clasificar en grupos diferentes en función de su distinta vinculación con las digitales.

Esta estrategia de análisis permite hacer emerger las competencias digitalizadas, ya que se asocian o van acompañadas, de un modo u otro, de las digitales en las ocupaciones. La tecnología y la información digitales se incardinan en competencias que no tenían inicialmente un componente digital, pero que se transforman para convertirse en las que llamamos *digitalizadas*. Se trata de una incardinación de lo digital que no se produce en el vacío, sino en un contexto que se adapta para responder al cambio tecnológico y que requiere, por tanto, de competencias digitalizadas.

Un análisis inicial consistió en agrupar a través de análisis clúster jerárquico las competencias no digitales de la ESCO (N = 275), tomando como matriz de correlaciones sus relaciones con las competencias catalogadas como digitales (N = 15). Con este análisis, se observó la existencia de cuatro grupos o clústeres de competencias (véase cuadro 3.1) que mantenían correlaciones de cierta magnitud con las digitales (más otro grupo que no tenía relación con las competencias digitales y que no se consideró entre las digitalizadas). A continuación, se dieron dos pasos más para no dejar fuera ninguna competencia que pudiera considerarse digitalizada. En primer lugar, se elaboró un *ranking* de las competencias no digitales de la ESCO en función de sus correlaciones con las digitales, basado en el sumatorio de las 15 correlaciones de cada competencia no digital con las digitales. Cada competencia no digital que se situaba en la zona superior del *ranking*, y que no había sido incluida en ninguno de los clústeres, se asignó a uno de los cuatro grupos de competencias digitalizadas. Esta asignación se decidió tras su análisis y discusión hasta llegar a un consenso por parte de los miembros del equipo que ha realizado la monografía. Para ello, se basaron en el contenido de cada competencia y en el

**CUADRO 3.1: Categorización de las competencias específicas digitalizadas por tipología**

a) Diseño de sistemas y productos ( $N = 5$ )

<b>Competencias</b>	<b>Código</b>
<i>Diseñar sistemas y productos</i>	S1.11.0
<i>Diseñar sistemas o equipos eléctricos o electrónicos</i>	S1.11.2
<i>Diseñar materiales, sistemas o productos industriales</i>	S1.11.5
<i>Crear exposiciones y decoraciones visuales</i>	S1.12.1
<i>Elaborar modelos</i>	S6.6.3

b) Diseños y producción creativa, comunicación y servicios de apoyo ( $N = 16$ )

<b>Competencias</b>	<b>Código</b>
<i>Comunicación, colaboración y creatividad</i>	S1.0.0
<i>Crear materiales artísticos, visuales o docentes</i>	S1.12.0
<i>Desarrollar materiales instructivos o promocionales</i>	S1.12.2
<i>Escribir y redactar</i>	S1.13.0
<i>Escritura artística y creativa</i>	S1.13.2
<i>Escritura técnica o académica</i>	S1.13.3
<i>Actuar como enlace y crear redes de contactos</i>	S1.2.0
<i>Presentar información</i>	S1.4.0
<i>Promocionar productos, servicios o programas</i>	S1.6.2
<i>Entrevistar</i>	S1.7.1
<i>Recopilar información procedente de fuentes físicas o electrónicas</i>	S2.4.1
<i>Introducir y modificar información</i>	S2.4.2
<i>Analizar y evaluar información y datos</i>	S2.7.0
<i>Colocar materiales, herramientas o equipos</i>	S6.8.0
<i>Manejar equipos de producción de material impreso y fotográfico</i>	S8.5.6
<i>Manejar equipos audiovisuales operativos</i>	S8.6.2

c) Apoyo de funciones generales (archivos, incidencias, seguridad, gestión) ( $N = 20$ )

<b>Competencias</b>	<b>Código</b>
<i>Formar sobre procedimientos operativos</i>	S1.3.3
<i>Trabajar con otros</i>	S1.8.0
<i>Aceptar comentarios de valoración</i>	S1.8.4
<i>Desarrollar soluciones</i>	S1.9.1
<i>Competencias en materia de información</i>	S2.0.0
<i>Llevar a cabo investigaciones</i>	S2.1.1
<i>Documentar y registrar información</i>	S2.2.0

**CUADRO 3.1 (cont.): Categorización de las competencias específicas digitalizadas por tipología**

c) Apoyo de funciones generales (archivos, incidencias, seguridad, gestión) (N = 20)

<b>Competencias</b>	<b>Código</b>
<i>Documentar diseños, procedimientos, problemas o actividades de carácter técnico</i>	S2.2.6
<i>Gestionar información</i>	S2.3.0
<i>Analizar operaciones empresariales</i>	S2.7.4
<i>Realizar seguimiento de avances en el ámbito de especialización</i>	S2.9.0
<i>Prestar asistencia y cuidados</i>	S3.0.0
<i>Proteger la privacidad y los datos personales</i>	S3.3.6
<i>Desarrollar objetivos y estrategias</i>	S4.1.0
<i>Desarrollar políticas y procedimientos operativos</i>	S4.1.3
<i>Desarrollar planes de contingencia y de respuesta a situaciones de emergencia</i>	S4.1.7
<i>Realizar tareas de oficina y administrativas generales</i>	S4.4.3
<i>Manejar equipos de comunicaciones</i>	S8.6.4
<i>Instalar y reparar aparatos eléctricos, electrónicos y de precisión</i>	S8.8.1
<i>Mantener aparatos eléctricos, electrónicos y de precisión</i>	S8.8.2

d) Operaciones con maquinaria y equipos industriales (N = 36)

<b>Competencias</b>	<b>Código</b>
<i>Asesorar sobre el diseño o el uso de tecnologías</i>	S1.5.6
<i>Interpretar documentación y diagramas técnicos</i>	S2.1.3
<i>Notificar incidentes y defectos</i>	S2.2.7
<i>Medir propiedades físicas</i>	S2.5.0
<i>Medir dimensiones y propiedades relacionadas</i>	S2.5.1
<i>Evaluar sistemas, programas, equipos y productos</i>	S2.7.6
<i>Hacer seguimiento, inspecciones y ensayos de equipos, sistemas y productos</i>	S2.8.1
<i>Clasificar materiales o productos</i>	S6.1.1
<i>Transformar y mezclar materiales</i>	S6.3.0
<i>Preparar materiales industriales para su transformación o uso</i>	S6.3.3
<i>Ensamblar y fabricar productos</i>	S6.5.0
<i>Ensamblar productos eléctricos y electrónicos</i>	S6.5.3
<i>Ensamblar productos mecánicos</i>	S6.5.4
<i>Elaborar patrones y plantillas</i>	S6.6.2
<i>Utilizar herramientas manuales</i>	S6.7.0
<i>Cortar materiales y taladrar orificios</i>	S6.7.1
<i>Configurar materiales para crear productos</i>	S6.7.2
<i>Pulir superficies de objetos o equipos</i>	S6.7.3
<i>Utilizar herramientas manuales de precisión</i>	S6.7.4

**CUADRO 3.1 (cont.): Categorización de las competencias específicas digitalizadas por tipología**

d) Operaciones con maquinaria y equipos industriales ( $N = 36$ )

<b>Competencias</b>	<b>Código</b>
<i>Martillar, clavar y remachar</i>	S6.7.5
<i>Colocar piezas de trabajo o materiales</i>	S6.8.2
<i>Unir piezas mediante técnicas de soldadura blanda, soldadura o soldadura fuerte</i>	S7.1.6
<i>Trabajar con maquinaria y equipo especializado</i>	S8.0.0
<i>Manejar equipos de elevación o de transporte</i>	S8.1.3
<i>Manejar maquinaria de transformación y acabado de metales</i>	S8.4.2
<i>Manejar maquinaria de transformación de madera y fabricación de papel</i>	S8.4.6
<i>Operar maquinaria para la fabricación de productos</i>	S8.5.0
<i>Manejar maquinaria de pintura o revestimiento</i>	S8.5.1
<i>Manejar equipos de conformación de metal, plástico o caucho</i>	S8.5.7
<i>Manejar máquinas de corte, rectificado y pulido</i>	S8.5.8
<i>Utilizar instrumentos y equipos de precisión</i>	S8.6.0
<i>Manejar equipos industriales de precisión</i>	S8.6.5
<i>Utilizar herramientas de medición de precisión</i>	S8.6.6
<i>Reparar e instalar equipos mecánicos</i>	S8.7.1
<i>Mantener equipos mecánicos</i>	S8.7.2
<i>Operar aeronaves</i>	S8.9.0

Fuente: Comisión Europea (2022a) y elaboración propia.

clúster que mostraba más semejanza con el patrón de correlaciones de la competencia no digital en cuestión con las digitales. En segundo lugar, se revisó el resto de las competencias no digitales de la ESCO y se decidió incluir entre las digitalizadas aquellas que tuvieran una correlación de magnitud 0,30 o superior con al menos alguna de las competencias digitales (p. ej., Presentar información), asignándolas al clúster donde esa correlación de mayor magnitud tenía lugar.

Todo este proceso dio lugar a 77 competencias digitalizadas agrupadas en cuatro bloques (véase cuadro 3.1):

- Un primer bloque de competencias ( $N = 5$ ) (Diseño de sistemas y productos) se centra en el diseño de sistemas o equipos industriales y electrónicos, así como la creación de exposiciones visuales y modelos.

- El segundo bloque (N = 16) (Diseños y producción creativa, comunicación y servicios de apoyo) acoge competencias relacionadas con la creatividad y la producción de materiales de distinta índole (visuales, escritos, artísticos, promocionales, académicos, etc.), pero también el manejo de equipos y materiales (impresos, fotográficos, audiovisuales), la comunicación en diferentes áreas (presentar información, manejar redes de contactos, entrevistar, realizar promociones) y la recopilación, análisis, introducción, modificación y evaluación de información y datos.
- Un tercer bloque de competencias (N = 20) (Apoyo de funciones generales) se asocia al apoyo en las funciones que se realizan en las organizaciones, en distintas direcciones como la documentación, el desarrollo y la formación en procedimientos técnicos, la formulación de políticas y estrategias, el trabajo colaborativo con otros, la realización de estudios, la gestión de documentación y tareas administrativas, prestar servicios de ayuda, prestar servicios de seguridad y privacidad, manejo de equipos de comunicaciones, y la instalación y mantenimiento de equipamiento electrónico y de precisión.
- Por último, el bloque más numeroso está compuesto por 36 competencias (Operaciones con maquinaria y equipos industriales) que reflejan un amplio abanico asociado al sector industrial y a la digitalización de tareas que están relacionadas con el asesoramiento, el diseño, la evaluación, el seguimiento, el ensamblaje y el uso de herramientas, equipos y maquinaria.

### **3.3. Una validación inicial de las competencias digitalizadas**

En capítulos posteriores se examina hasta qué punto las competencias digitalizadas mantienen una relación estadísticamente significativa con variables relativas a la calidad del empleo, la supervisión y aspectos de las condiciones de trabajo y del bienestar de los trabajadores. Esto nos dará una idea del grado en que las

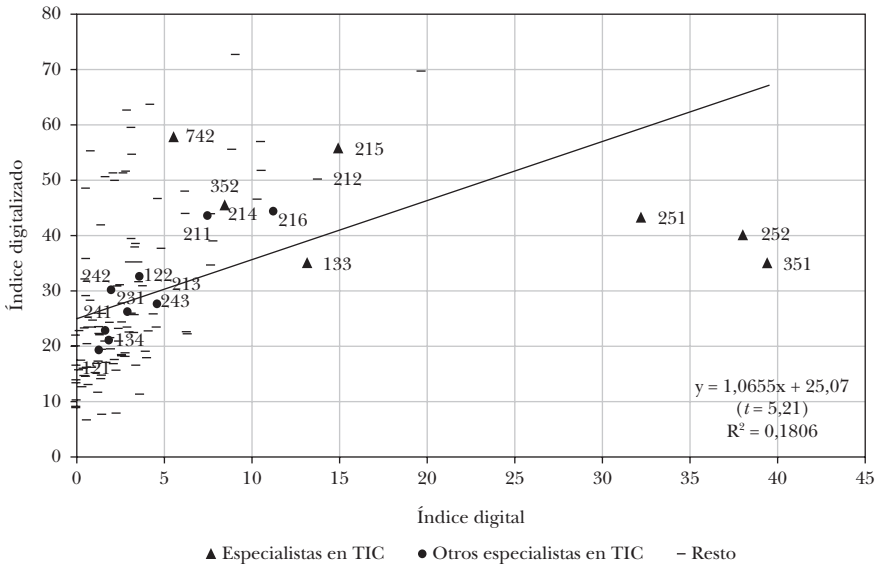
competencias digitalizadas son válidas a la hora de entender las experiencias y los resultados laborales. Sin embargo, es recomendable realizar una validación inicial en tres sentidos, más allá de los grupos de competencias digitalizadas establecidos anteriormente. En primer lugar, su relación con las competencias digitales. En segundo lugar, la asociación de las competencias digitalizadas con el uso de dispositivos electrónicos en el trabajo. Finalmente, el grado en que los distintos bloques de competencias digitalizadas tienen una presencia diferenciada en los países europeos.

Con respecto a la relación entre competencias digitales y digitalizadas, es de esperar que exista entre ambas una relación estadísticamente significativa. Al fin y al cabo, las competencias digitalizadas se han establecido a partir de su asociación con las digitales. No obstante, son conceptualmente diferentes. Por tanto, esa relación no debería alcanzar una magnitud tal que hiciera difícil distinguir unas de otras. Para calcular la correlación entre ambas, se ha creado un índice global digitalizado, a semejanza del índice global digital (véase capítulo 2). Así, se ha calculado este índice a través del sumatorio de los pesos (presencia de la competencia) de las diferentes competencias digitalizadas para cada ocupación. Este índice se ha correlacionado con el índice global digital.

En el gráfico 3.1 se puede observar la relación entre los dos índices (digital y digitalizado) considerando sus pesos en las ocupaciones. Se confirma la existencia de una relación positiva y estadísticamente significativa entre ambos índices ( $p < 0,1$ ). Sin embargo, la magnitud de la asociación no es muy alta ( $R^2 = 0,18$ ). En definitiva, y como era de esperar, se trata de dos tipos de competencias que, aunque relacionadas entre sí, son independientes.

Para establecer la relación entre las competencias digitalizadas en las ocupaciones y el uso de dispositivos electrónicos en el trabajo se utilizaron la Sexta (Eurofound 2015) y la Séptima (Eurofound 2021) Encuesta Europea de Condiciones de Trabajo. En uno de sus ítems se preguntó a los participantes en qué medida su principal trabajo remunerado requería «trabajar con ordenadores de sobremesa, portátiles, *smartphones*, etc.». La Sexta Encuesta ofrecía siete alternativas de respuesta: 1 = Siempre;

**GRÁFICO 3.1: Índices digital y digitalizado por ocupaciones**  
(número)



*Nota:* Índices calculados para 125 ocupaciones, a partir de las matrices ESCO que relacionan las ocupaciones a 3 dígitos (125 ocupaciones en total) y las competencias específicas a 3 dígitos (290 competencias). Las ocupaciones de Especialistas en TIC, según la definición de la OCDE, corresponden a 7 ocupaciones con los siguientes códigos CIUO-08: 133, 215, 251, 252, 351, 352 y 742. Las ocupaciones de Otros especialistas en TIC, según la definición de la OCDE, corresponden a 9 ocupaciones con los siguientes códigos CIUO-08: 121, 122, 134, 211, 216, 231, 241, 242 y 243. Resto de ocupaciones corresponde a las 109 ocupaciones restantes.

*Fuente:* Comisión Europea (2022a), OCDE (2023) y elaboración propia.

2 = Casi siempre; 3 = Más o menos 3/4 partes del tiempo; 4 = Más o menos la mitad del tiempo; 5 = Más o menos 1/4 parte del tiempo; 6 = Casi nunca; 7 = Nunca. En cambio, la Séptima Encuesta contaba con cinco alternativas de respuesta: 1 = Nunca; 2 = Raramente; 3 = A veces; 4 = A menudo; 5 = Siempre. Se centró la atención en los participantes españoles. Se realizaron análisis clúster en función del índice global de digitalización de las ocupaciones de los participantes. En ambos casos se observaron 4 clústeres que mostraron una gradación desde las ocupaciones con menor uso de las competencias digitalizadas (clúster 1) a las de mayor uso (clúster 4). Se observó claramente la existencia de una relación entre el grado en que la ocupación contaba con competencias digitalizadas y el uso de dispositivos electrónicos

**CUADRO 3.2: ¿En qué medida implica su principal trabajo remunerado trabajar con ordenadores de sobremesa, portátiles, *smartphones*, etc.?**  
**Distribución por cuartiles del índice de competencias digitalizadas.**  
**2015 y 2021**  
 (porcentaje)

a) 2015

	Clúster 1 (menos competencias)	Clúster 2	Clúster 3	Clúster 4 (más competencias)	Total
Siempre	1,7	15,2	26,8	42,4	<b>24,2</b>
Casi siempre	1,7	8,3	10,8	10,0	<b>8,7</b>
Más o menos 3/4 partes	0,7	6,6	5,5	4,8	<b>5,1</b>
Más o menos la mitad	0,9	7,2	6,9	4,3	<b>5,6</b>
Más o menos 1/4 parte	2,0	9,0	9,1	8,0	<b>8,0</b>
Casi nunca	8,5	12,0	6,3	8,1	<b>8,9</b>
Nunca	84,5	41,8	34,5	22,4	<b>39,6</b>
<b>Total</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>

b) 2021

	Clúster 1 (menos competencias)	Clúster 2	Clúster 3	Clúster 4 (más competencias)	Total
Siempre	5,0	43,7	61,3	59,8	<b>50,1</b>
A menudo	0,5	12,5	10,0	9,1	<b>9,4</b>
A veces	6,9	11,4	6,9	7,0	<b>8,2</b>
Raramente	5,3	6,2	3,8	5,1	<b>4,9</b>
Nunca	82,2	26,2	17,9	19,1	<b>27,4</b>
<b>Total</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>

Fuente: Eurofound (2015, 2021), Comisión Europea (2022a) y elaboración propia.

en el trabajo, medido con las encuestas mencionadas (véase cuadro 3.2). Además, se observa un cambio importante en el uso de dispositivos electrónicos en los diferentes clústeres si comparamos la encuesta de 2015 con la de 2021. Hay que tener en cuenta que la de 2021 se realizó tras las situaciones de confinamiento asociadas a la pandemia (covid-19).

Antes de la pandemia y de los confinamientos a causa de la covid-19 (Eurofound 2015) las personas en ocupaciones del cuartil 4 (mayor uso de competencias digitalizadas) usaban mucho más

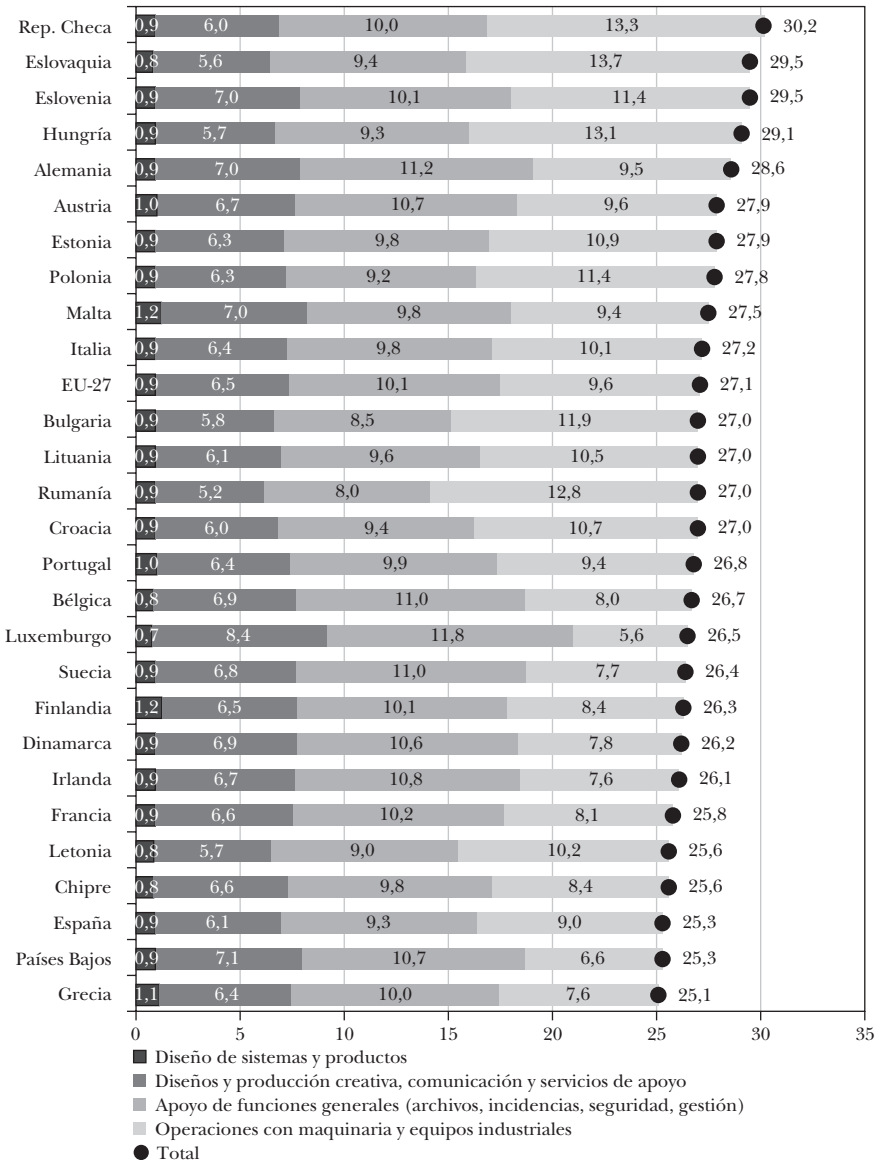


los dispositivos electrónicos. Un 52,4% de ellas usaba «siempre» o «casi siempre» los dispositivos electrónicos en su trabajo. Este porcentaje se reduce gradualmente en los clústeres 3 (37,6%), 2 (23,5%) y 1 (3,4%). Las diferencias se mantienen claramente en la encuesta de 2021, pero ya no hay diferencias relevantes entre los dos primeros clústeres con ocupaciones con mayor despliegue de competencias digitalizadas. De hecho, alrededor del 60% de las personas en ocupaciones de los clústeres 3 y 4 usan «siempre» los dispositivos electrónicos en su trabajo. Este porcentaje se reduce claramente entre las personas del clúster 2 (43,7%) y sobre todo entre las del 1 (5%).

Cabe destacar el efecto claro de la pandemia y el confinamiento en el uso de los dispositivos electrónicos en el trabajo. Tomando en consideración la totalidad de los participantes en las encuestas, los que declaran usar «siempre» dispositivos electrónicos en su trabajo pasan de ser cerca del 25% en 2015 a duplicarse en 2021 (alrededor del 50%). Este incremento es generalizado en todos los clústeres, aunque entre las personas en las ocupaciones donde menos se utilizan las competencias digitalizadas siguen siendo una clara minoría las que usan «siempre» los dispositivos electrónicos en su trabajo.

Por último, y aunque el bloque relacionado con competencias de Diseño de sistemas y productos tiene una presencia muy pequeña en todos los países, los otros bloques de competencias digitalizadas tienen una presencia diferenciada entre países europeos (gráfico 3.2). Hay un grupo de países en los que el bloque de competencias vinculadas a Operaciones con maquinaria y equipos industriales tiene una presencia en las ocupaciones superior al promedio europeo (EU-27): República Checa, Eslovaquia, Eslovenia, Hungría, Estonia, Polonia, Italia, Bulgaria, Lituania, Rumanía, Croacia y Letonia. Por el contrario, hay un grupo de países que tienen un porcentaje superior al promedio europeo en dos bloques de competencias digitalizadas (Diseños y producción creativa, comunicación y servicios de apoyo; y Apoyo de funciones generales): Alemania, Austria, Bélgica, Luxemburgo, Suecia, Dinamarca, Irlanda, Francia y Países Bajos. Asimismo, cabe decir que hay tres países que también superan el promedio europeo en una de estas competencias (Diseños y producción creativa, comunicación y ser-

**GRÁFICO 3.2: Peso de las competencias digitalizadas sobre el total de ocupados por tipología. Varios países, 2011 y 2020**  
(porcentaje)



Fuente: Comisión Europea (2022a), Eurostat (EU-LFS) y elaboración propia.

vicios de apoyo): Eslovenia, Chipre y Malta. España no supera el promedio europeo en ninguno de los bloques.

En síntesis, se observa que la identificación de las competencias digitalizadas queda validada en un primer término. Aunque se relacionan con las digitales, mantienen un estatus independiente. Además, es evidente que el uso de las competencias digitalizadas en las ocupaciones va acompañado de la utilización de dispositivos electrónicos. Esto es claro en las competencias digitales, pero era necesario comprobar si también ocurre en las digitalizadas. Esta confirmación indica que, efectivamente, las competencias digitalizadas son uno de los reflejos de la transformación de las tareas y ocupaciones a través de la incardinación de lo digital en otras competencias a través del proceso de cambio tecnológico. Finalmente, la presencia de las ocupaciones con competencias digitalizadas (porcentaje sobre el total de ocupados) sirve para distinguir entre los países europeos. En términos generales, el bloque de competencias digitalizadas vinculadas a Operaciones con maquinaria y equipos industriales tiene más presencia en países de Europa del Este e Italia. En cambio, los bloques de Diseños y producción creativa, comunicación y servicios de apoyo y de Apoyo de funciones generales tienden a estar más presentes en países con mayor riqueza en términos de renta per cápita.

### **3.4. Los «ingredientes» digitales de las competencias digitalizadas**

Las competencias digitalizadas se caracterizan, como se ha señalado, por haber experimentado una transformación basada en su combinación con las competencias puramente digitales. Es decir, tienen «ingredientes» digitales. Estos podrían contribuir de diferente modo en las distintas competencias digitalizadas. Para capturar esta combinación de competencias digitales y digitalizadas, se ha realizado un análisis basado en coincidencias. Así, se analiza el porcentaje de ocupaciones en las que hay coincidencia, usando para ello la ESCO. Por una parte, se tienen en cuenta las 77 competencias digitalizadas identificadas y clasificadas en los

cuatro grupos. Por otra parte, se consideran las 15 competencias digitales. Se ha calculado el porcentaje de ocupaciones, de entre aquellas en las que está presente una competencia digitalizada en cuestión, en las que también tiene un peso una determinada competencia digital. Se indaga, pues, sobre el grado en que están presentes a la vez, es decir, tienen algún peso las dos, simultáneamente, en la ocupación en cuestión (cuadro 3.3). Esto es un indicador que describe hasta qué punto una competencia digital ha servido (acompaña a) para transformar una competencia no digital en digitalizada. A continuación se analizan esas coincidencias por grupos de competencias digitalizadas.

Con respecto al primer bloque de competencias digitalizadas (Diseño de sistemas y productos) (cuadro 3.3a), algunas competencias puramente digitales han realizado una contribución destacable:

- La competencia digital que contribuye de manera más evidente es la de Gestionar y analizar datos digitales (S5.5.2) (dentro del bloque Acceder y gestionar datos digitales). Esta competencia digital se activa a la vez que las competencias digitalizadas del bloque y, en todos los casos, en más del 50% de las ocupaciones. De hecho, el rango de coincidencia varía entre el 57,5% (Crear exposiciones y decoraciones visuales) y el 88,2% (Diseñar sistemas o equipos eléctricos o electrónicos) de las ocupaciones, con un promedio en los porcentajes de coincidencias de cerca del 72%.
- Dentro del mismo bloque de competencias digitales (Acceder y gestionar datos digitales), la competencia de Acceder a y analizar datos digitales (S5.5.0) también realiza una contribución relevante, con un rango de coincidencia que va del 41,5% (Crear exposiciones y decoraciones visuales) al 63,2% (Diseñar materiales, sistemas o productos industriales) de las ocupaciones y un promedio de porcentaje de coincidencias de alrededor del 54%.
- En otro bloque de competencias digitales (Utilizar herramientas digitales para el trabajo colaborativo, la creación de contenidos y la resolución de problemas) hay una com-

petencia que también realiza una contribución destacable: Utilizar herramientas de dibujo y diseño asistido por ordenador (S5.6.3). El porcentaje de coincidencias varía del 38,7% (Crear exposiciones y decoraciones visuales) al 82,4% (Diseñar sistemas o equipos eléctricos o electrónicos) de las ocupaciones, con un promedio en los porcentajes de coincidencias del 59%, aproximadamente.

- La competencia digital Utilizar herramientas digitales para controlar maquinaria (S5.7.0) también realiza una contribución destacable, con un rango en los porcentajes de coincidencias que va del 41,5% (Crear exposiciones y decoraciones visuales) al 76,5% (Diseñar sistemas o equipos eléctricos o electrónicos) de las ocupaciones y un promedio aproximado del 54%.
- Claramente, la competencia más digitalizada es la de Diseñar sistemas o equipos eléctricos o electrónicos. Si excluimos la competencia digital correspondiente a Utilizar herramientas digitales para el trabajo colaborativo, la creación de contenidos y la resolución de problemas (S5.6.0), con la que no coincide en absoluto en las ocupaciones (0%), el rango de porcentajes de coincidencia en las ocupaciones con las digitales varía entre el 11,8% (Utilizar *software* de tratamiento de textos, edición y presentación) (S5.6.2) el 88,2% (Gestionar y analizar datos digitales) (S5.5.2), con un promedio de porcentajes de coincidencia cercano al 52%.

En suma, las competencias digitales de acceso, análisis y gestión de datos son las que más contribuyen a digitalizar las competencias vinculadas al diseño de sistemas y productos, aunque también destacan otras como las relacionadas con el uso de herramientas digitales para el dibujo y el diseño por ordenador, así como para el control de maquinaria. Dentro del bloque de competencias digitalizadas destaca por su mayor nivel de digitalización la del diseño de sistemas o equipos eléctricos o electrónicos, mientras que la que tiene menor dosis de digitalización es la relacionada con la creación de exposiciones y decoraciones visuales.

**CUADRO 3.3: Competencias digitalizadas por tipología: representatividad y porcentaje de coincidencias con las competencias digitales**  
(porcentaje)

a) Diseño de sistemas y productos

Competencias	Representatividad		Coincidencia														
	% de ocupaciones donde está presente la competencia	Al menos una del grupo de digitales	S5.0.0	S1.11.1	S5.1.0	S5.2.1	S5.2.2	S5.2.3	S5.5.0	S5.5.1	S5.5.2	S5.6.0	S5.6.1	S5.6.2	S5.6.3	S5.6.4	S5.7.0
S1.11.0 Diseñar sistemas y productos	18,1	96,1	36,4	22,1	26,0	26,0	14,3	18,2	53,2	20,8	66,2	0,0	24,7	13,0	50,6	23,4	44,2
S1.11.2 Diseñar sistemas o equipos electrónicos o electrónicos	4,0	94,1	82,4	29,4	70,6	52,9	23,5	23,5	58,8	41,2	88,2	0,0	41,2	11,8	82,4	41,2	76,5
S1.11.5 Diseñar materiales, sistemas o productos industriales	16,0	98,5	50,0	17,6	30,9	27,9	14,7	13,2	63,2	26,5	75,0	0,0	30,9	16,2	60,3	25,0	48,5
S1.12.1 Crear exposiciones y decoraciones visuales	24,9	84,0	40,6	12,3	22,6	17,9	11,3	12,3	41,5	19,8	57,5	1,9	29,2	11,3	38,7	27,4	41,5
S6.6.3 Elaborar modelos	6,8	96,6	48,3	17,2	31,0	27,6	13,8	13,8	51,7	34,5	72,4	0,0	34,5	13,8	62,1	37,9	58,6

**CUADRO 3.3 (cont.): Competencias digitalizadas por tipología: representatividad y porcentaje de coincidencias con las competencias digitales**  
(porcentaje)

Competencias	Representatividad										Coincidencia									
	% de ocupaciones donde está presente la competencia	Al menos una del grupo de digitales	\$5.0.0	\$1.1.1.1	\$5.1.0	\$5.2.1	\$5.2.2	\$5.2.3	\$5.5.0	\$5.5.1	\$5.5.2	\$5.6.0	\$5.6.1	\$5.6.2	\$5.6.3	\$5.6.4	\$5.7.0			
S1.0.0 Comunicación, colaboración y creatividad	24,9	86,8	32,1	13,2	14,2	15,1	10,4	14,2	45,3	28,3	67,9	0,9	31,1	10,4	20,8	17,9	24,5			
S1.2.0 Actuar como enlace y crear redes de contactos	14,8	88,9	36,5	7,9	7,9	15,9	14,3	9,5	50,8	28,6	73,0	1,6	36,5	15,9	11,1	14,3	15,9			
S1.4.0 Presentar información	4,2	66,7	33,3	16,7	5,6	5,6	11,1	11,1	16,7	38,9	55,6	0,0	38,9	22,2	11,1	22,2	5,6			
S1.6.2 Promocionar productos, servicios o programas	34,5	87,8	26,5	7,5	8,8	8,2	5,4	12,9	42,2	20,4	68,0	0,7	27,9	10,9	19,0	13,6	14,3			
S1.7.1 Entrevistar	16,7	88,7	42,3	16,9	9,9	14,1	9,9	21,1	33,8	28,2	78,9	1,4	31,0	16,9	15,5	15,5	4,2			
S1.12.0 Crear materiales artísticos, visuales o docentes	9,2	89,7	41,0	7,7	15,4	7,7	10,3	5,1	43,6	33,3	64,1	0,0	28,2	20,5	46,2	41,0	30,8			
S1.12.2 Desarrollar materiales instructivos o promocionales	23,9	88,2	43,1	16,7	19,6	16,7	7,8	16,7	43,1	25,5	59,8	1,0	43,1	11,8	32,4	24,5	23,5			
S1.13.0 Escribir y redactar	11,3	97,9	54,2	27,1	22,9	25,0	18,8	18,8	47,9	43,8	93,8	0,0	50,0	31,3	31,3	27,1	12,5			
S1.13.2 Escritura artística y creativa	9,4	95,0	45,0	17,5	17,5	17,5	12,5	17,5	40,0	50,0	87,5	0,0	37,5	30,0	35,0	42,5	12,5			

**CUADRO 3.3 (cont.): Competencias digitalizadas por tipología: representatividad y porcentaje de coincidencias con las competencias digitales**  
(porcentaje)

b) Diseños y producción creativa, comunicación y servicios de apoyo

Competencias	Representatividad		Coincidencia														
	% de ocupaciones donde está presente la competencia	Al menos una del grupo de digitales	S5.0.0	SI.1.1.1	S5.1.0	S5.2.1	S5.2.2	S5.2.3	S5.5.0	S5.5.1	S5.5.2	S5.6.0	S5.6.1	S5.6.2	S5.6.3	S5.6.4	S5.7.0
S1.13.3 Escritura técnica o académica	46,5	89,9	38,4	14,6	15,7	16,2	12,1	19,2	44,9	16,2	67,7	1,0	31,8	13,1	20,7	13,6	24,7
S2.4.1 Recopilar información procedente de fuentes físicas o electrónicas	37,6	93,8	39,4	16,9	15,6	17,5	12,5	18,8	43,8	21,9	78,1	0,0	34,4	13,8	21,3	15,0	17,5
S2.4.2 Introducir y modificar información	24,9	82,1	35,8	8,5	9,4	9,4	8,5	17,0	41,5	15,1	63,2	0,9	39,6	9,4	13,2	8,5	21,7
S2.7.0 Analizar y evaluar información y datos	74,2	88,6	31,3	10,1	12,0	12,3	8,2	15,5	39,9	13,0	62,0	0,6	27,5	8,2	17,7	9,8	27,8
S6.8.0 Colocar materiales, herramientas o equipos	2,6	100,0	36,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	63,6	18,2	81,8	0,0	18,2	0,0	18,2	27,3	45,5
S8.5.6 Manejar equipos de producción de material impreso y fotográfico	7,3	93,5	25,8	0,0	9,7	0,0	6,5	3,2	25,8	3,2	38,7	0,0	16,1	9,7	29,0	19,4	80,6
S8.6.2 Manejar equipos audiovisuales operativos	8,9	89,5	50,0	13,2	15,8	23,7	13,2	10,5	39,5	23,7	65,8	2,6	28,9	21,1	36,8	47,4	34,2



**CUADRO 3.3 (cont.): Competencias digitalizadas por tipología: representatividad y porcentaje de coincidencias con las competencias digitales**  
(porcentaje)

c) Apoyo de funciones generales (archivos, incidencias, seguridad, gestión)

Competencias	Representatividad		Coincidencia														
	% de ocupaciones donde está presente la competencia	Al menos una del grupo de digitales	\$5,0,0	\$1,11,1	\$5,1,0	\$5,2,1	\$5,2,2	\$5,2,3	\$5,5,0	\$5,5,1	\$5,5,2	\$5,6,0	\$5,6,1	\$5,6,2	\$5,6,3	\$5,6,4	\$5,7,0
S1.3.3 Formar sobre procedimientos operativos	44,4	82,0	32,8	12,7	16,9	15,3	12,7	19,6	43,4	12,7	55,6	1,1	29,6	7,9	16,9	10,1	28,0
S1.8.0 Trabajar con otros	12,2	88,5	30,8	5,8	7,7	13,5	3,8	21,2	67,3	11,5	63,5	0,0	32,7	13,5	9,6	11,5	32,7
S1.8.4 Aceptar comentarios de valoración	21,4	89,0	34,1	14,3	17,6	18,7	13,2	11,0	48,4	23,1	75,8	1,1	20,9	14,3	26,4	19,8	22,0
S1.9.1 Desarrollar soluciones	57,7	89,8	37,4	13,4	16,3	16,3	11,8	20,7	45,9	13,8	64,2	0,8	28,9	7,7	19,5	11,0	33,3
S2.0.0 Competencias en materia de información	11,0	89,4	51,1	17,0	12,8	10,6	4,3	12,8	29,8	21,3	63,8	0,0	57,4	12,8	10,6	17,0	4,3
S2.1.1 Llevar a cabo investigaciones	44,8	88,5	33,0	12,6	12,6	12,6	8,9	14,7	46,1	20,4	68,1	1,0	28,8	12,0	23,6	14,7	20,9
S2.2.0 Documentar y registrar información	11,0	93,6	44,7	8,5	14,9	17,0	14,9	27,7	53,2	19,1	89,9	0,0	36,2	12,8	6,4	6,4	21,3
S2.2.6 Documentar diseños, procedimientos, problemas o actividades de carácter técnico	31,7	93,3	40,7	17,8	23,7	25,9	18,5	28,1	55,6	18,5	77,8	0,7	28,1	14,1	28,9	13,3	30,4
S2.3.0 Gestionar información	33,6	97,9	49,7	16,8	17,5	20,3	12,6	23,1	44,8	18,9	88,8	0,7	34,3	10,5	19,6	17,5	16,8
S2.7.4 Analizar operaciones empresariales	34,5	92,5	37,4	17,0	17,7	20,4	12,2	20,4	56,5	21,1	74,8	1,4	33,3	11,6	19,7	12,9	25,9

**CUADRO 3.3 (cont.): Competencias digitalizadas por tipología: representatividad y porcentaje de coincidencias con las competencias digitales**  
(porcentaje)

c) Apoyo de funciones generales (archivos, incidencias, seguridad, gestión)

Competencias	Representatividad		Coincidencia														
	% de ocupaciones donde está presente la competencia	Al menos una del grupo de digitales	\$5.0.0	\$1.11.1	\$5.1.0	\$5.2.1	\$5.2.2	\$5.2.3	\$5.5.0	\$5.5.1	\$5.5.2	\$5.6.0	\$5.6.1	\$5.6.2	\$5.6.3	\$5.6.4	\$5.7.0
S2.9.0 Realizar seguimiento de avances en el ámbito de especialización	37,3	91,8	37,1	13,2	12,6	14,5	11,3	20,8	52,2	15,7	69,2	0,6	35,2	12,6	24,5	14,5	20,8
S3.0.0 Prestar asistencia y cuidados	2,3	90,0	30,0	0,0	10,0	10,0	0,0	10,0	50,0	20,0	90,0	0,0	20,0	20,0	20,0	10,0	30,0
S3.3.6 Proteger la privacidad y los datos personales	20,4	80,5	37,9	13,8	12,6	19,5	14,9	18,4	34,5	18,4	67,8	0,0	28,7	6,9	3,4	8,0	11,5
S4.1.0 Desarrollar objetivos y estrategias	51,6	85,0	34,5	11,4	13,2	15,0	11,4	18,6	50,5	11,8	62,7	0,9	29,1	8,2	18,2	9,1	20,5
S4.1.3 Desarrollar políticas y procedimientos operativos	44,6	88,9	33,7	14,7	13,7	16,3	12,1	20,5	46,8	14,2	65,8	1,1	27,9	9,5	20,5	9,5	26,8
S4.1.7 Desarrollar planes de contingencia y de respuesta a situaciones de emergencia	17,1	91,8	38,4	11,0	16,4	17,8	15,1	17,8	56,2	8,2	60,3	0,0	28,8	6,8	23,3	9,6	46,6
S4.3.3 Realizar tareas de oficina y administrativas generales	37,1	87,3	44,3	13,9	20,3	22,2	18,4	22,8	43,7	16,5	69,6	0,6	28,5	7,0	16,5	12,0	25,9
S8.6.4 Manejar equipos de comunicaciones	14,6	90,3	48,4	8,1	16,1	21,0	14,5	19,4	51,6	16,1	64,5	0,0	30,6	9,7	19,4	11,3	41,9
S8.8.1 Instalar y reparar aparatos eléctricos, electrónicos y de precisión	15,7	91,0	49,3	13,4	32,8	31,3	20,9	23,9	52,2	10,4	46,3	1,5	28,4	6,0	31,3	11,9	65,7
S8.8.2 Mantener aparatos eléctricos, electrónicos y de precisión	20,4	95,4	50,6	12,6	26,4	26,4	12,6	21,8	54,0	14,9	70,1	1,1	31,0	12,6	31,0	20,7	47,1

**CUADRO 3.3 (cont.): Competencias digitalizadas por tipología: representatividad y porcentaje de coincidencias con las competencias digitales**  
(porcentaje)

Competencias	Representatividad										Coincidencia									
	Al menos una del grupo de digitales																			
	% de ocupaciones donde está presente la competencia																			
S1.5.6 Asesorar sobre el diseño o el uso de tecnologías	15,3	93,8	49,2	16,9	27,7	20,0	13,8	20,0	61,5	16,9	63,1	0,0	36,9	10,8	38,5	12,3	49,2			
S2.1.3 Interpretar documentación y diagramas técnicos	36,2	87,7	35,1	9,1	20,8	18,2	13,0	14,9	39,0	11,7	53,9	0,0	25,3	8,4	20,8	10,4	50,6			
S2.2.7 Notificar incidentes y defectos	26,5	86,7	29,2	5,3	14,2	14,2	8,0	14,2	41,6	6,2	55,8	0,0	20,4	9,7	15,9	5,3	46,0			
S2.5.0 Medir propiedades físicas	33,6	89,5	29,4	5,6	14,0	9,8	5,6	10,5	41,3	11,9	53,8	0,7	21,7	7,7	24,5	10,5	53,1			
S2.5.1 Medir dimensiones y propiedades relacionadas	24,9	92,5	28,3	3,8	11,3	7,5	4,7	10,4	46,2	9,4	54,7	0,9	23,6	13,2	26,4	10,4	54,7			
S2.7.6 Evaluar sistemas, programas, equipos y productos	31,2	98,5	48,1	15,8	21,1	21,1	13,5	21,1	47,4	15,0	76,7	0,8	36,8	12,8	30,1	15,0	36,1			
S2.8.1 Hacer seguimiento, inspecciones y ensayos de equipos, sistemas y productos	58,9	81,7	28,7	7,2	13,5	12,7	10,4	11,6	38,6	8,8	47,4	0,4	20,7	6,4	20,3	10,0	39,4			

**CUADRO 3.3 (cont.): Competencias digitalizadas por tipología: representatividad y porcentaje de coincidencias con las competencias digitales**  
(porcentaje)

*d)* Operaciones con maquinaria y equipos industriales

Competencias	Representatividad		Coincidencia														
	% de ocupaciones donde está presente la competencia	Al menos una del grupo de digitales	S5.0.0	S1.11.1	S5.1.0	S5.2.1	S5.2.2	S5.2.3	S5.5.0	S5.5.1	S5.5.2	S5.6.0	S5.6.1	S5.6.2	S5.6.3	S5.6.4	S5.7.0
S6.1.1 Clasificar materiales o productos	27,7	85,6	28,8	4,2	8,5	6,8	5,1	6,8	33,9	9,3	52,5	0,8	21,2	8,5	20,3	10,2	44,1
S6.3.0 Transformar y mezclar materiales	4,9	95,2	33,3	4,8	28,6	23,8	4,8	9,5	23,8	14,3	42,9	0,0	19,0	9,5	38,1	19,0	81,0
S6.3.3 Preparar materiales industriales para su transformación o uso	13,4	86,0	22,8	1,8	8,8	7,0	5,3	1,8	24,6	1,8	31,6	0,0	5,3	7,0	22,8	7,0	66,7
S6.5.0 Ensamblar y fabricar productos	18,1	88,3	37,7	3,9	16,9	13,0	7,8	11,7	37,7	9,1	46,8	0,0	19,5	9,1	32,5	13,0	63,6
S6.5.3 Ensamblar productos electrónicos y electrónicos	5,6	100,0	79,2	16,7	62,5	50,0	25,0	20,8	54,2	16,7	62,5	0,0	33,3	4,2	50,0	12,5	95,8
S6.5.4 Ensamblar productos mecánicos	4,7	95,0	55,0	10,0	45,0	45,0	20,0	30,0	60,0	10,0	55,0	0,0	25,0	10,0	40,0	15,0	85,0
S6.6.2 Elaborar patrones y plantillas	6,6	92,9	25,0	0,0	14,3	14,3	3,6	7,1	39,3	14,3	39,3	0,0	25,0	10,7	46,4	17,9	64,3
S6.7.0 Utilizar herramientas manuales	21,1	76,7	30,0	2,2	12,2	6,7	4,4	10,0	30,0	2,2	37,8	0,0	21,1	4,4	18,9	3,3	51,1
S6.7.1 Cortar materiales y taladrar orificios	22,1	74,5	21,3	1,1	11,7	7,4	3,2	9,6	26,6	2,1	33,0	1,1	13,8	3,2	18,1	6,4	56,4

**CUADRO 3.3 (cont.): Competencias digitalizadas por tipología: representatividad y porcentaje de coincidencias con las competencias digitales**  
(porcentaje)

**d) Operaciones con maquinaria y equipos industriales**

Competencias	Representatividad										Coincidencia									
	% de ocupaciones donde está presente la competencia	Al menos una del grupo de digitales	\$5.0.0	\$1.11.1	\$5.1.0	\$5.2.1	\$5.2.2	\$5.2.3	\$5.5.0	\$5.5.1	\$5.5.2	\$5.6.0	\$5.6.1	\$5.6.2	\$5.6.3	\$5.6.4	\$5.7.0			
S6.7.2 Configurar materiales para crear productos	10,8	93,5	32,6	4,3	17,4	6,5	6,5	6,5	21,7	4,3	43,5	0,0	17,4	4,3	30,4	8,7	78,3			
S6.7.3 Pulir superficies de objetos o equipos	15,3	78,5	18,5	1,5	7,7	3,1	4,6	6,2	18,5	1,5	30,8	0,0	13,8	4,6	18,5	4,6	61,5			
S6.7.4 Utilizar herramientas manuales de precisión	10,1	100,0	55,8	9,3	37,2	27,9	16,3	18,6	46,5	14,0	58,1	0,0	25,6	4,7	30,2	11,6	86,0			
S6.7.5 Martillar, clavar y remachar	4,7	80,0	30,0	0,0	10,0	5,0	0,0	5,0	15,0	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0	15,0	0,0	75,0			
S6.8.2 Colocar piezas de trabajo o materiales	18,3	91,0	30,8	0,0	14,1	11,5	3,8	11,5	33,3	3,8	39,7	1,3	17,9	9,0	21,8	7,7	75,6			
S7.1.6 Unir piezas mediante técnicas de soldadura blanda, soldadura o soldadura fuerte	11,7	92,0	52,0	8,0	36,0	28,0	16,0	20,0	44,0	8,0	46,0	0,0	28,0	4,0	34,0	10,0	70,0			
S8.0.0 Trabajar con maquinaria y equipo especializado	37,3	85,5	25,2	3,8	11,9	9,4	5,7	8,2	38,4	8,2	50,3	0,6	18,2	7,5	21,4	11,9	47,2			
S8.1.3 Manejar equipos de elevación o de transporte	15,3	84,6	35,4	0,0	15,4	7,7	3,1	12,3	36,9	3,1	44,6	0,0	18,5	1,5	10,8	4,6	69,2			

**CUADRO 3.3 (cont.): Competencias digitalizadas por tipología: representatividad y porcentaje de coincidencias con las competencias digitales**  
(porcentaje)

d) Operaciones con maquinaria y equipos industriales

Competencias	Representatividad					Coincidencia											
	% de ocupaciones donde está presente la competencia	Al menos una del grupo de digitales	S5.0.0	S1.11.1	S5.1.0	S5.2.1	S5.2.2	S5.2.3	S5.5.0	S5.5.1	S5.5.2	S5.6.0	S5.6.1	S5.6.2	S5.6.3	S5.6.4	S5.7.0
S8.4.2 Manejar maquinaria de transformación y acabado de metales	5,6	95,8	37,5	0,0	12,5	4,2	4,2	8,3	20,8	0,0	41,7	0,0	8,3	0,0	16,7	0,0	95,8
S8.4.6 Manejar maquinaria de transformación de madera y fabricación de papel	4,7	95,0	10,0	5,0	5,0	10,0	5,0	10,0	20,0	0,0	20,0	0,0	15,0	0,0	20,0	0,0	80,0
S8.5.0 Operar maquinaria para la fabricación de productos	10,1	95,3	34,9	0,0	16,3	11,6	2,3	7,0	23,3	0,0	41,9	0,0	16,3	2,3	16,3	7,0	93,0
S8.5.1 Manejar maquinaria de pintura o revestimiento	4,7	90,0	30,0	0,0	10,0	5,0	10,0	5,0	30,0	0,0	40,0	0,0	15,0	0,0	25,0	5,0	75,0
S8.5.7 Manejar equipos de conformación de metal, plástico o caucho	9,2	97,4	38,5	5,1	23,1	12,8	7,7	15,4	41,0	10,3	61,5	0,0	25,6	7,7	33,3	15,4	84,6
S8.5.8 Manejar máquinas de corte, rectificadas y pulido	14,1	91,7	25,0	1,7	11,7	10,0	3,3	5,0	26,7	1,7	33,3	0,0	11,7	5,0	23,3	5,0	81,7
S8.6.0 Utilizar instrumentos y equipos de precisión	10,3	97,7	54,5	6,8	34,1	22,7	11,4	18,2	45,5	9,1	52,3	0,0	25,0	6,8	34,1	13,6	79,5
S8.6.5 Manejar equipos industriales de precisión	8,0	97,1	44,1	11,8	29,4	23,5	8,8	11,8	41,2	11,8	47,1	0,0	23,5	5,9	35,3	11,8	82,4

**CUADRO 3.3 (cont.): Competencias digitalizadas por tipología: representatividad y porcentaje de coincidencias con las competencias digitales**  
(porcentaje)

*d)* Operaciones con maquinaria y equipos industriales

Competencias	Representatividad		Coincidencia														
	% de ocupaciones donde está presente la competencia	Al menos una del grupo de digitales	\$1.11.1	\$5.0.0	\$5.1.0	\$5.2.1	\$5.2.2	\$5.2.3	\$5.3.0	\$5.5.1	\$5.5.2	\$5.6.0	\$5.6.1	\$5.6.2	\$5.6.3	\$5.6.4	\$5.7.0
\$8.6.6 Utilizar herramientas de medición de precisión	26,5	88,5	39,8	6,2	19,5	14,2	8,8	14,2	46,0	8,0	54,9	0,9	23,9	8,8	27,4	10,6	58,4
\$8.7.1 Reparar e instalar equipos mecánicos	18,3	84,6	39,7	3,8	15,4	14,1	5,1	15,4	46,2	7,7	46,2	1,3	32,1	3,8	23,1	11,5	66,7
\$8.7.2 Mantener equipos mecánicos	38,7	80,6	26,7	3,0	10,9	10,3	4,2	9,1	40,6	4,2	42,4	0,0	20,6	4,8	17,6	6,7	52,1
\$8.9.0 Operar aeronaves	2,6	90,9	72,7	9,1	27,3	27,3	9,1	18,2	54,5	18,2	63,6	0,0	45,5	9,1	27,3	18,2	72,7

*Nota:* El porcentaje de coincidencia hace referencia al total de ocupaciones donde la competencia específica y la competencia digital toman valor simultáneamente sobre el total de ocupaciones donde la competencia específica toma valor.

Listado de competencias digitales a las que hace referencia la tabla:

\$5.0.0: Trabajar con ordenadores. \$1.11.1: Diseñar sistemas o aplicaciones de TIC. \$5.1.0: Programar sistemas informáticos. \$5.2.0: Configurar y proteger sistemas informáticos. \$5.2.1: Configurar sistemas informáticos. \$5.2.2: Proteger dispositivos de TIC. \$5.2.3: Resolver problemas informáticos. \$5.5.0: Acceder a y analizar datos digitales. \$5.5.1: Navegar, buscar y filtrar datos digitales. \$5.5.2: Gestionar y analizar datos digitales. \$5.6.0: Utilizar herramientas digitales para el trabajo colaborativo, la creación de contenidos y la resolución de problemas. \$5.6.1: Utilizar herramientas digitales para la colaboración y la productividad. \$5.6.2: Utilizar *software* de tratamiento de textos, edición y presentación. \$5.6.3: Utilizar herramientas de dibujo y diseño asistido por ordenador. \$5.6.4: Utilizar herramientas digitales para el procesamiento de imágenes y sonido. \$5.7.0: Utilizar herramientas digitales para controlar maquinaria.

*Fuente:* Comisión Europea (2022a) y elaboración propia.

En relación con el segundo bloque de competencias digitalizadas (Diseños y producción creativa, comunicación y servicios de apoyo) (cuadro 3.3.b), hay también competencias digitales que han realizado una contribución relevante:

- Otra vez se observa que es la competencia digital de Gestionar y analizar datos digitales (S5.5.2) (dentro del bloque de Acceder y gestionar datos digitales) la que más se asocia con las competencias digitalizadas de ese bloque. Se activa con todas las competencias digitalizadas en más del 50% de las ocupaciones y en todos los casos, con la excepción de Manejar equipos de producción de material impreso y fotográfico (38,7%). El mayor porcentaje de coincidencia se da en la competencia digitalizada de Escribir y redactar (93,8%) y el promedio de porcentajes de coincidencia se sitúa en el 69%.
- Aunque a cierta distancia, también contribuye de manera relevante, en el mismo bloque (Acceder y gestionar datos digitales), la competencia digital de Acceder a y analizar datos digitales (S5.5.0). Los porcentajes de coincidencias varían entre el 16,7% (Presentar información) y el 63,6% (Colocar materiales, herramientas o equipos) de las ocupaciones, con un promedio en los porcentajes del 41%, aproximadamente.
- Es, asimismo, destacable la contribución de la competencia digital de Trabajar con ordenadores (S5.0.0). Los porcentajes de coincidencia con las competencias digitalizadas del bloque varían entre el 25,8% (Manejar equipos de producción de material impreso y fotográfico) y el 54,2% (Escribir y redactar) de las ocupaciones, con un promedio en los porcentajes del 38%, aproximadamente.
- La competencia digital consistente en Utilizar herramientas digitales para controlar maquinaria (S5.7.0) tiene una contribución muy relevante, pero concreta, con la competencia digitalizada de Manejar equipos de producción de material impreso y fotográfico, coincidiendo en el 80,6% de las competencias.
- Claramente, las competencias más digitalizadas son la de Escribir y redactar y la de Escritura artística y creativa. Si ex-



cluimos la competencia digital correspondiente a Utilizar herramientas digitales para el trabajo colaborativo, la creación de contenidos y la resolución de problemas (S5.6.0) (que en general no se asocia con las digitalizadas del bloque), los porcentajes de coincidencia con estas dos competencias digitalizadas tienen bastante entidad con promedios en los porcentajes de coincidencia del 36% (Escribir y redactar) y el 33% (Escritura artística y creativa).

Así pues, las competencias digitales de acceso, análisis y gestión de datos, así como de trabajo con ordenador, son las que contribuyen de manera más evidente a las competencias digitalizadas relacionadas con diseños y producción creativa, comunicación y servicios de apoyo. Además, el uso de herramientas digitales para el control de maquinaria contribuye a una competencia digitalizada concreta: manejar equipos de producción de material impreso y fotográfico. Finalmente, las competencias más digitalizadas son las de escritura, incluyendo la artística y la creativa.

Por lo que respecta al tercer bloque de competencias digitalizadas (Apoyo de funciones generales) (cuadro 3.3.c), se apreciaron las siguientes competencias digitales con un papel destacable:

- Se vuelve a observar que la competencia digital de Gestionar y analizar datos digitales (S5.5.2) (dentro del bloque de Acceder y gestionar datos digitales) es la que más se asocia con las competencias digitalizadas de ese bloque. Se activa con todas las competencias digitalizadas en más del 50% de las ocupaciones en todos los casos, con la excepción de Instalar y reparar aparatos eléctricos, electrónicos y de precisión (46,3%). El mayor porcentaje de coincidencia se da en la competencia digitalizada de Prestar asistencia y cuidados (90%) y el promedio de porcentajes de coincidencias se sitúa en el 69%.
- Asimismo, se aprecia nuevamente, a cierta distancia, que la competencia digital de Acceder a y analizar datos digitales (S5.5.0) (bloque Acceder y gestionar datos digitales) contribuye de manera relevante. Los porcentajes de coincidencia varían entre el 29,8% (Competencias en materia de

- información) y el 67,3% (Trabajar con otros) de las ocupaciones, con un promedio en los porcentajes del 49%, aproximadamente.
- La competencia digital de Trabajar con ordenadores (S5.0.0) también adquiere cierto protagonismo en este bloque de competencias digitalizadas. Los porcentajes de coincidencia van del 29,8% (Prestar asistencia y cuidados) al 51,1% (Competencias en materia de información) de las ocupaciones, con un promedio en los porcentajes del 49%, aproximadamente.
  - Otra competencia digital (Utilizar herramientas digitales para controlar maquinaria) (S5.7.0) tiene un papel relevante para una competencia digitalizada concreta (Instalar y reparar aparatos eléctricos, electrónicos y de precisión) llegando a coincidir en el 65,7% de las ocupaciones. Algo similar ocurre con la competencia digital Utilizar herramientas digitales para la colaboración y la productividad (S5.6.1) (dentro del bloque Utilizar herramientas digitales para el trabajo colaborativo, la creación de contenidos y la resolución de problemas) con respecto a la competencia digitalizada Competencias en materia de información, llegando a un porcentaje de coincidencias del 57,4%.
  - Aunque no existen excesivas diferencias, las competencias más digitalizadas son la de Mantener aparatos eléctricos, electrónicos y de precisión y la de Instalar y reparar aparatos eléctricos, electrónicos y de precisión. Si excluimos la competencia digital correspondiente a Utilizar herramientas digitales para el trabajo colaborativo, la creación de contenidos y la resolución de problemas (S5.6.0) (que en general no se asocia con las digitalizadas del bloque), los porcentajes de coincidencia con estas dos competencias digitalizadas tienen bastante entidad, con promedios en los porcentajes de coincidencia de alrededor del 30% en todos los casos.

En resumen, las competencias digitales relacionadas con el acceso, análisis y gestión de datos contribuyen a la digitalización de las competencias asociadas al apoyo de funciones generales, especialmente cuando se trata de competencias digitalizadas de

interacción con otras personas (asistencia y cuidado de otras personas, trabajar con otros). Por el contrario, la competencia digital de trabajar con ordenadores, que también tiene un papel destacable, contribuye sobre todo a la competencia digitalizada de manejo de información, mientras que contribuye muy poco a las competencias de interacción con otras personas para prestar asistencia o ayuda. En la competencia concreta de manejo de la información también contribuye la competencia digital relacionada con el uso de herramientas digitales para el trabajo colaborativo, la creación de contenidos y la resolución de problemas. Por su parte, la competencia digital de uso de herramientas digitales para controlar maquinaria contribuye de manera concreta a la competencia digitalizada de instalación y reparación de aparatos eléctricos, electrónicos y de precisión. Además, las competencias más digitalizadas son las de Mantener aparatos eléctricos, electrónicos y de precisión e Instalar y reparar aparatos eléctricos, electrónicos y de precisión.

Finalmente, y con respecto al cuarto bloque de competencias digitalizadas (Operaciones con maquinaria y equipos industriales) (cuadro 3.3.d), destacan algunos resultados:

- La competencia digital que de manera más evidente contribuye a este bloque de competencias digitalizadas es la de Utilizar herramientas digitales para controlar maquinaria (S5.7.0). Los porcentajes de coincidencias van del 36,1% (Evaluar sistemas, programas, equipos y productos) al 95,8% (Ensamblar productos eléctricos y electrónicos y Manejar maquinaria de transformación y acabado de metales) de las ocupaciones, con un promedio en los porcentajes del 67%, aproximadamente.
- También tienen un papel destacable las competencias digitales relacionadas con el acceso, análisis y gestión de datos. En relación con la competencia digital de Gestionar y analizar datos digitales (S5.5.2), los porcentajes de coincidencia con el bloque de competencias digitalizadas van del 20% (Martillar, clavar y remachar y Manejar maquinaria de transformación de madera y fabricación de papel) al 76,7% (Evaluar sistemas, programas, equipos y productos) de las

ocupaciones, con un promedio en los porcentajes del 47%, aproximadamente. Por su parte, en la competencia de Acceder a y analizar datos digitales (S5.5.0), los porcentajes de coincidencias van del 15% (Martillar, clavar y remachar) al 61,5% (Asesorar sobre el diseño o el uso de tecnologías) de las ocupaciones, con un promedio en los porcentajes del 37%, aproximadamente.

- También destaca en este bloque de competencias digitalizadas la competencia digital de Trabajar con ordenadores (S5.0.0). Los porcentajes de coincidencia van del 10% (Manejar maquinaria de transformación de madera y fabricación de papel) al 79,2% (Ensamblar productos eléctricos y electrónicos) de las ocupaciones, con un promedio en los porcentajes del 36,5%, aproximadamente.
- La competencia más digitalizada es claramente la de Ensamblar productos eléctricos y electrónicos. Si excluimos la competencia digital correspondiente a Utilizar herramientas digitales para el trabajo colaborativo, la creación de contenidos y la resolución de problemas (S5.6.0), con la que no coincide en absoluto en las ocupaciones (0%), el rango de porcentajes de coincidencia en las ocupaciones con las digitales va del 4,2% (Utilizar *software* de tratamiento de textos, edición y presentación) (S5.6.2) al 95,8% (Utilizar herramientas digitales para controlar maquinaria) (S5.7.0), con un promedio de porcentajes de coincidencia cercano al 39%. También contribuyen de manera destacada las competencias digitales de Programar sistemas informáticos (S5.1.0) (62,5%), Configurar sistemas informáticos (S5.2.1) (50%) y Utilizar herramientas de dibujo y diseño asistido por ordenador (S5.6.3) (50%).

Así pues, y a diferencia de los otros bloques de competencias digitalizadas, en el caso de la realización de operaciones con maquinaria y equipos industriales la competencia digital que más contribuye a la digitalización de este bloque es la de manejo de herramientas digitales para controlar maquinaria. No obstante, su contribución se reduce cuando se trata de la competencia digitalizada de evaluar sistemas, programas, equipos y productos. En

**CUADRO 3.4: Los principales ingredientes digitales de las competencias digitalizadas**

<b>Agrupaciones de competencias digitalizadas</b>	<b>Principales ingredientes digitales</b>
Diseño de sistemas y productos	<p><i>Con carácter transversal (de mayor a menor importancia):</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Gestionar y analizar datos digitales</li> <li>2. Acceder a y analizar datos digitales</li> <li>3. Utilizar herramientas de dibujo y diseño asistido por ordenador</li> <li>4. Utilizar herramientas digitales para controlar maquinaria</li> </ol>
Diseños y producción creativa, comunicación y servicios de apoyo	<p><i>Con carácter transversal (de mayor a menor importancia):</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Gestionar y analizar datos digitales</li> <li>2. Acceder a y analizar datos digitales</li> <li>3. Trabajar con ordenadores</li> </ol> <p><i>Con alguna competencia digitalizada concreta:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Utilizar herramientas digitales para controlar maquinaria</li> </ul>
Apoyo de funciones generales	<p><i>Con carácter transversal (de mayor a menor importancia):</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Gestionar y analizar datos digitales</li> <li>2. Acceder a y analizar datos digitales</li> <li>3. Trabajar con ordenadores</li> </ol> <p><i>Con alguna competencia digitalizada concreta:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Utilizar herramientas digitales para controlar maquinaria</li> <li>– Utilizar herramientas digitales para la colaboración y la productividad</li> </ul>
Operaciones con maquinaria y equipos industriales	<p><i>Con carácter transversal (de mayor a menor importancia):</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Utilizar herramientas digitales para controlar maquinaria</li> <li>2. Gestionar y analizar datos digitales</li> <li>3. Acceder a y analizar datos digitales</li> <li>4. Trabajar con ordenadores</li> </ol>

*Fuente.* Comisión Europea (2017) y elaboración propia.

este caso es la gestión y el análisis de datos digitales la que ocupa un papel muy destacable. Por su parte, la competencia más digitalizada es la relacionada con el ensamblaje de productos eléctricos y electrónicos. A ella contribuyen un abanico de competencias digitales tales como Utilizar herramientas digitales para controlar maquinaria (S5.6.0), Trabajar con ordenadores (S5.0.0), Programar sistemas informáticos (S5.1.0), Configurar sistemas informáticos (S5.2.1) y Utilizar herramientas de dibujo y diseño asistido por ordenador (S5.6.3).

El cuadro 3.4 muestra un resumen de los principales ingredientes digitales de los bloques de competencias digitalizadas. Es evidente que las competencias digitales de carácter más transversal (acompañan a un buen número de competencias digitalizadas en todos los bloques) son las de acceso, gestión y análisis de datos

digitales. Trabajar con ordenadores también tiene cierto carácter transversal, ya que acompaña a un buen número de competencias digitalizadas en tres de los cuatro bloques. La competencia de uso de herramientas digitales para el control de maquinaria es el principal ingrediente digital en el bloque de competencias digitalizadas relacionado con las operaciones con maquinaria y equipos industriales, pero tiene también un papel significativo en el bloque de competencias digitalizadas vinculado al diseño de sistemas y productos. Además, en los otros dos bloques acompaña a alguna competencia digitalizada concreta. Otras competencias digitalizadas asociadas al uso de herramientas tienen un papel más limitado. Así, utilizar herramientas de dibujo y diseño asistido por ordenador contribuye a digitalizar un buen número de competencias en el bloque de diseño de sistemas y productos; mientras que utilizar herramientas digitales para la colaboración y la productividad se asocia a alguna competencia digitalizada concreta en el bloque de apoyo de funciones generales.

### **3.5. Las competencias digitalizadas y las ocupaciones**

En esta sección analizaremos la relación entre las competencias digitalizadas y las ocupaciones. En primer lugar, se llevará a cabo un análisis más genérico, considerando tipos o agrupaciones generales de ocupaciones, para observar en cada uno de ellos qué competencias digitalizadas son las más relevantes. En segundo lugar, se examinará el peso de las competencias digitalizadas en las ocupaciones asociadas con las TIC. Finalmente, se identificarán las ocupaciones concretas en las que tienen más peso las competencias digitalizadas.

#### **3.5.1. Competencias digitalizadas y grupos de ocupación**

Como se ha señalado más arriba, las competencias digitalizadas se clasifican en cuatro grupos o bloques. Al igual que se ha creado el índice global digitalizado, se han calculado con la misma lógica los subíndices digitalizados para cada tipo de ocupación. Para ello se han considerado los 10 grupos de ocupaciones a 1 dígito según la clasificación CIUO-08 (cuadro 3.5).

**CUADRO 3.5: Índice digitalizado por grupo de ocupación**  
(número)

Grupo CIUO-08	Ocupación	Subíndices digitalizados											
		Índice digitalizado		Diseño de sistemas y productos		Diseños y producción creativa, comunicación y servicios de apoyo		Apoyo funciones generales		Operaciones con maquinaria y equipos industriales			
		Valor	Posición	Valor	Posición	Valor	Posición	Valor	Posición	Valor	Posición		
0	Ocupaciones militares	26,82	6	0,51	6	3,19	8	18,50	1	4,62	6		
1	Directores y gerentes	22,35	7	0,33	7	7,54	4	12,24	4	2,24	10		
2	Profesionales científicos e intelectuales	30,95	3	2,49	1	10,45	2	14,24	2	3,77	8		
3	Técnicos y profesionales de nivel medio	29,92	4	1,55	2	8,15	3	11,06	5	9,15	4		
4	Personal de apoyo administrativo	28,35	5	0,13	10	11,12	1	13,04	3	4,06	7		
5	Trabajadores de los servicios y vendedores de comercios y mercados	14,95	10	1,16	4	4,56	6	6,10	7	3,14	9		
6	Agricultores y trabajadores cualificados agropecuarios, forestales y pesqueros	16,78	9	0,67	5	3,22	7	4,32	8	8,57	5		
7	Oficiales, operarios y artesanos de artes mecánicas y de otros oficios	46,80	1	1,50	3	4,61	5	6,85	6	33,83	2		
8	Operadores de instalaciones y máquinas y ensambladores	41,38	2	0,30	8	2,78	9	4,31	9	33,99	1		
9	Ocupaciones elementales	19,84	8	0,17	9	2,18	10	3,31	10	14,18	3		

*Nota:* Índices y posicionamiento calculados respecto a 10 grupos de ocupaciones, a partir de las matrices ESCO que relacionan las ocupaciones a 1 dígito (10 ocupaciones en total) y las competencias específicas a 3 dígitos (290 competencias).

*Fuente:* Comisión Europea (2022a) y elaboración propia.

- Las competencias que se refieren al Diseño de sistemas y productos (diseño de sistemas o equipos industriales y electrónicos, así como la creación de exposiciones visuales y modelos) se asocian sobre todo a profesionales científicos e intelectuales, pero también a técnicos y profesionales de nivel medio y a oficiales, operarios y artesanos de artes mecánicas y de otros oficios.
- Las competencias catalogadas en el grupo correspondiente a Diseños y producción creativa, comunicación y servicios de apoyo se asocian al personal de apoyo administrativo, profesionales científicos e intelectuales y técnicos y profesionales de nivel medio.
- Las competencias clasificadas como Apoyo de funciones generales (en las funciones que se realizan en las organizaciones, en distintas direcciones como la documentación, el desarrollo y la formación en procedimientos técnicos, la formulación de políticas y estrategias, el trabajo colaborativo con otros, la realización de estudios, la gestión de documentación y tareas administrativas, prestar servicios de ayuda, prestar servicios de seguridad y privacidad, manejo de equipos de comunicaciones y la instalación y mantenimiento de equipamiento electrónico y de precisión) se asocian a un abanico de tipos de ocupaciones como las militares, los profesionales científicos e intelectuales, el personal de apoyo administrativo, los directores y gerentes y los técnicos y profesionales de nivel medio.
- Las competencias catalogadas como Operaciones con maquinaria y equipos industriales (sector industrial y digitalización de tareas que están relacionadas con el asesoramiento, el diseño, la evaluación, el seguimiento, el ensamblaje y el uso de herramientas, equipos y maquinaria) se asocian claramente a ocupaciones desarrolladas por ensambladores, operadores de instalaciones y máquinas, así como oficiales, operarios y artesanos de artes mecánicas y de otros oficios.

Así pues, hay grupos de ocupaciones en los que de manera recurrente se observa la aparición de competencias digitalizadas. Uno de ellos es el de los operarios del sector industrial y de ofi-



cios, sobre todo porque despliegan competencias relacionadas con operaciones con máquinas y equipos industriales. Otro grupo de ocupaciones es el de científicos e intelectuales, así como profesionales, que muestran competencias asociadas al diseño de sistemas y productos, tareas creativas y apoyo. Un tercer tipo de ocupación es el administrativo, seguramente en competencias de apoyo, documentación, comunicación, etc. Por último, también tienen su lugar las ocupaciones militares y los directores y gerentes, aunque solo aparecen en uno de los grupos de competencias (Apoyo de funciones generales).

### 3.5.2. Competencias digitalizadas y ocupaciones

Para concretar más la relación entre las competencias digitalizadas y las ocupaciones se da en este subapartado un paso más, considerando las ocupaciones consideradas intensivas en TIC por la OCDE. Se ha establecido la correspondencia entre los bloques de competencias digitalizadas, por una parte, y las Ocupaciones de especialistas TIC y Otras ocupaciones intensivas en TIC (cuadro 3.6), por otra. En relación con los especialistas en TIC, tres de los bloques de competencias digitalizadas tienen cierta relevancia: Diseño de sistemas y productos; Diseños y producción creativa, comunicación y servicios de apoyo; y Apoyo de funciones generales. Por lo que se refiere al Diseño de sistemas y productos, la ocupación en la que más se presenta este tipo de competencias digitalizadas es de especialistas en TIC: Ingenieros no clasificados bajo otros epígrafes. Con respecto a Diseños y producción creativa, comunicación y servicios de apoyo, la quinta ocupación donde más se presenta este tipo de competencias digitalizadas es TIC: Técnicos en telecomunicaciones y radiodifusión. Finalmente, por lo que respecta al Apoyo de funciones generales, la segunda (Instaladores y reparadores de equipos electrónicos y de telecomunicaciones), tercera (Especialistas en bases de datos y en redes de computadores), cuarta (Técnicos en operaciones de tecnología de la información y las comunicaciones y asistencia al usuario), séptima (Directores de servicios de tecnología de la información y las comunicaciones) y novena (Desarrolladores y analistas de *software* y multimedia) ocupaciones donde más se presenta este tipo de competencias digitalizadas son TIC. La cosa cambia con

**CUADRO 3.6: Índice digitalizado en las ocupaciones TIC**  
(número)

a) Especialistas en TIC

Código CIUO-08	Ocupación	Índice digitalizado	Subíndices digitalizados											
			Diseño de sistemas y productos		Diseños y producción creativa, comunicación y servicios de apoyo		Apoyo funciones generales		Operaciones con maquinaria y equipos industriales					
			Valor	Posición	Valor	Posición	Valor	Posición	Valor	Posición				
133	Directores de servicios de tecnología de la información y las comunicaciones	35,03	40	0,75	28	5,65	60	27,31	7	1,32	94			
215	Ingenieros no clasificados bajo otros epígrafes	55,73	9	15,57	1	7,33	45	19,31	14	13,51	35			
251	Desarrolladores y analistas de <i>software</i> y multimedia	43,19	29	2,99	13	10,43	25	24,25	9	5,52	55			
252	Especialistas en bases de datos y en redes de computadores	40,02	31	0,65	30	4,25	72	28,79	3	6,32	51			
351	Técnicos en operaciones de tecnología de la información y las comunicaciones y asistencia al usuario	35,02	41	0,00	79	2,21	96	28,08	4	4,73	60			
352	Técnicos en telecomunicaciones y radiodifusión	45,50	24	2,47	16	21,56	5	13,55	33	7,91	47			
742	Instaladores y reparadores de equipos electrónicos y de telecomunicaciones	57,80	7	0,43	37	2,29	94	31,62	2	23,46	23			

**CUADRO 3.6: Índice digitalizado en las ocupaciones TIC**  
(número)

b) Otras ocupaciones intensivas en TIC

Código CIUO-08	Ocupación	Subíndices digitalizados											
		Índice digitalizado		Diseño de sistemas y productos		Diseños y producción creativa, comunicación y servicios de apoyo		Apoyo funciones generales		Operaciones con maquinaria y equipos industriales			
		Valor	Posición	Valor	Posición	Valor	Posición	Valor	Posición	Valor	Posición		
121	Directores de administración y servicios	19,27	87	0,13	61	6,39	52	11,49	46	1,25	97		
122	Directores de ventas, comercialización y desarrollo	32,61	43	1,82	23	14,07	15	14,85	29	1,87	84		
134	Directores y gerentes de servicios profesionales	21,09	80	0,10	71	8,61	33	10,95	52	1,43	89		
211	Físicos, químicos y afines	43,49	28	2,68	14	13,16	17	20,45	11	7,21	49		
216	Arquitectos, urbanistas, agrimensores y diseñadores	44,37	25	11,41	2	15,99	12	11,18	47	5,80	53		
231	Profesores de universidades y de la enseñanza superior	26,23	54	0,13	63	10,14	26	14,63	30	1,33	93		
241	Especialistas en finanzas	22,86	70	0,00	79	12,54	18	10,05	55	0,26	112		
242	Especialistas en organización de administración	30,12	49	0,10	70	10,69	24	18,28	16	1,05	101		
243	Profesionales de las ventas, la comercialización y las relaciones públicas	27,58	53	0,08	73	14,03	16	13,11	36	0,36	110		

*Nota:* Índices y posicionamiento calculados respecto a 125 ocupaciones, a partir de las matrices ESCO que relacionan las ocupaciones a 3 dígitos (125 ocupaciones en total) y las competencias específicas a 3 dígitos (290 competencias).

*Fuente:* Comisión Europea (2022a), OCDE (2023) y elaboración propia.

las competencias digitalizadas relacionadas con las Operaciones con maquinaria y equipos industriales. Su presencia relativa en las ocupaciones de especialistas en TIC de la OCDE es limitada. De hecho, la ocupación TIC que tiene más presencia en este tipo de competencia es la de Instaladores y reparadores de equipos electrónicos y de telecomunicaciones, pero ocupa el puesto 23, es decir, hay 22 ocupaciones (no TIC) donde este tipo de competencias digitalizadas está más presente.

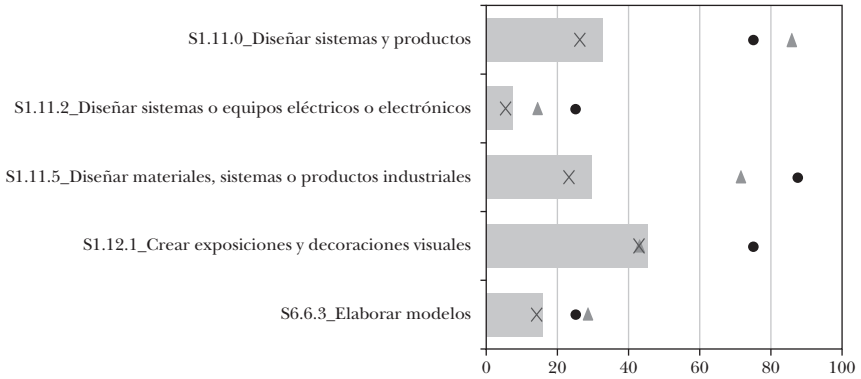
Por lo que respecta a Otras ocupaciones intensivas en TIC, según la OCDE, la presencia de las competencias digitalizadas es limitada. Destacamos dos profesiones. En primer lugar, los Arquitectos, urbanistas, agrimensores y diseñadores. Es la segunda ocupación donde más presencia tienen las competencias digitalizadas clasificadas como Diseño de sistemas y productos, así como la decimosegunda en presencia de competencias digitalizadas relacionadas con Diseños y producción creativa, comunicación y servicios de apoyo. En segundo lugar, los Físicos, químicos y afines, que ocupan la decimoprimer posición en presencia de las competencias digitalizadas de Apoyo de funciones generales.

En suma, las competencias digitalizadas están más vinculadas a las Ocupaciones de especialistas en TIC que a Otras ocupaciones intensivas en TIC, siempre siguiendo la clasificación de ocupaciones de la OCDE. Ahora bien, las competencias digitalizadas van más allá de las ocupaciones TIC en general, es decir, están también presentes en otros tipos de ocupaciones. Esto se ve claramente en las competencias relacionadas con las Operaciones con maquinaria y equipos industriales, que tienen una presencia limitada en las Ocupaciones de especialistas en TIC y en las de Otras ocupaciones intensivas en TIC.

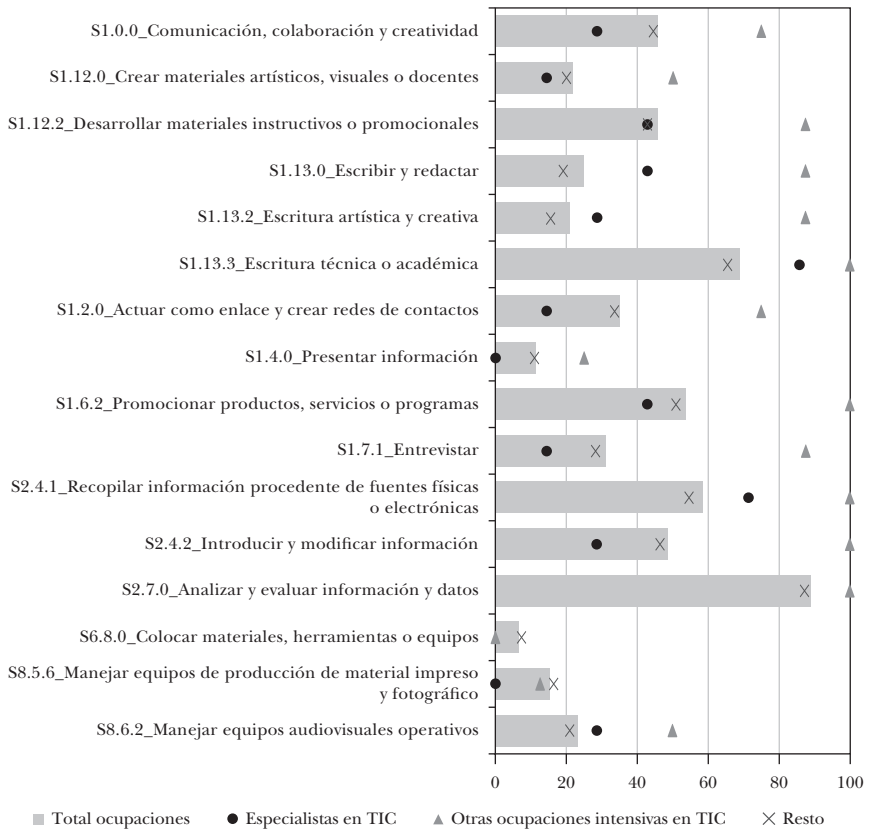
Esta presencia desigual de las competencias digitalizadas en los distintos tipos de ocupaciones TIC se confirma cuando se analiza el porcentaje de ocupaciones donde estas competencias tienen algún peso (gráfico 3.3). En el grupo de competencias digitalizadas relacionadas con el diseño de productos y sistemas, los porcentajes de Ocupaciones de especialistas en TIC y de Otras ocupaciones intensivas en TIC en las que está presente este tipo de competencias es siempre superior al del Resto de las ocupaciones (no TIC), aunque en el caso concreto de la competencia Crear exposiciones

**GRÁFICO 3.3: Ocupaciones que incluyen las competencias digitalizadas**  
(porcentaje)

a) Diseño de sistemas y productos

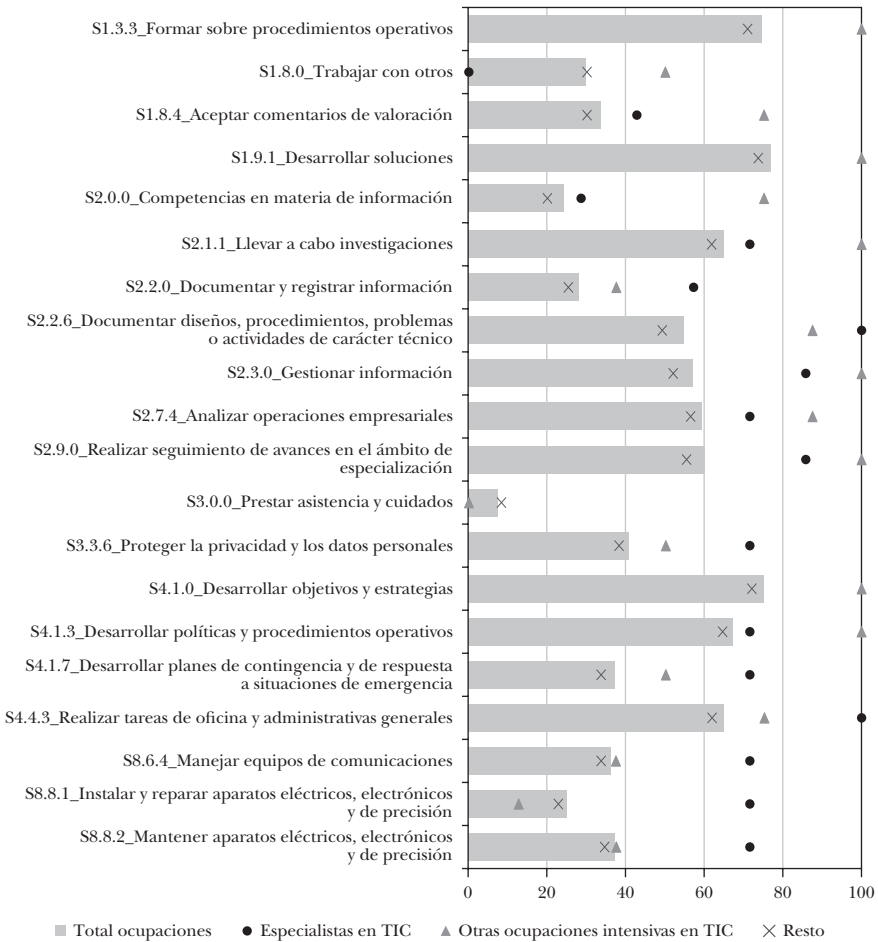


b) Diseños y producción creativa, comunicación y servicios de apoyo

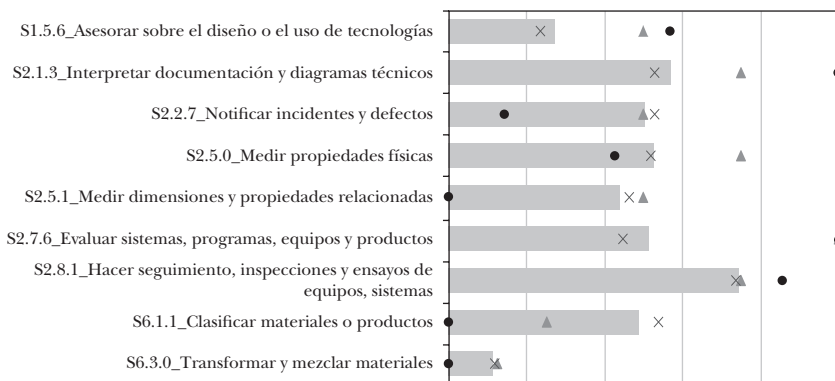


**GRÁFICO 3.3 (cont.): Ocupaciones que incluyen las competencias digitalizadas**  
(porcentaje)

c) Apoyo de funciones generales (archivos, incidencias, seguridad, gestión)

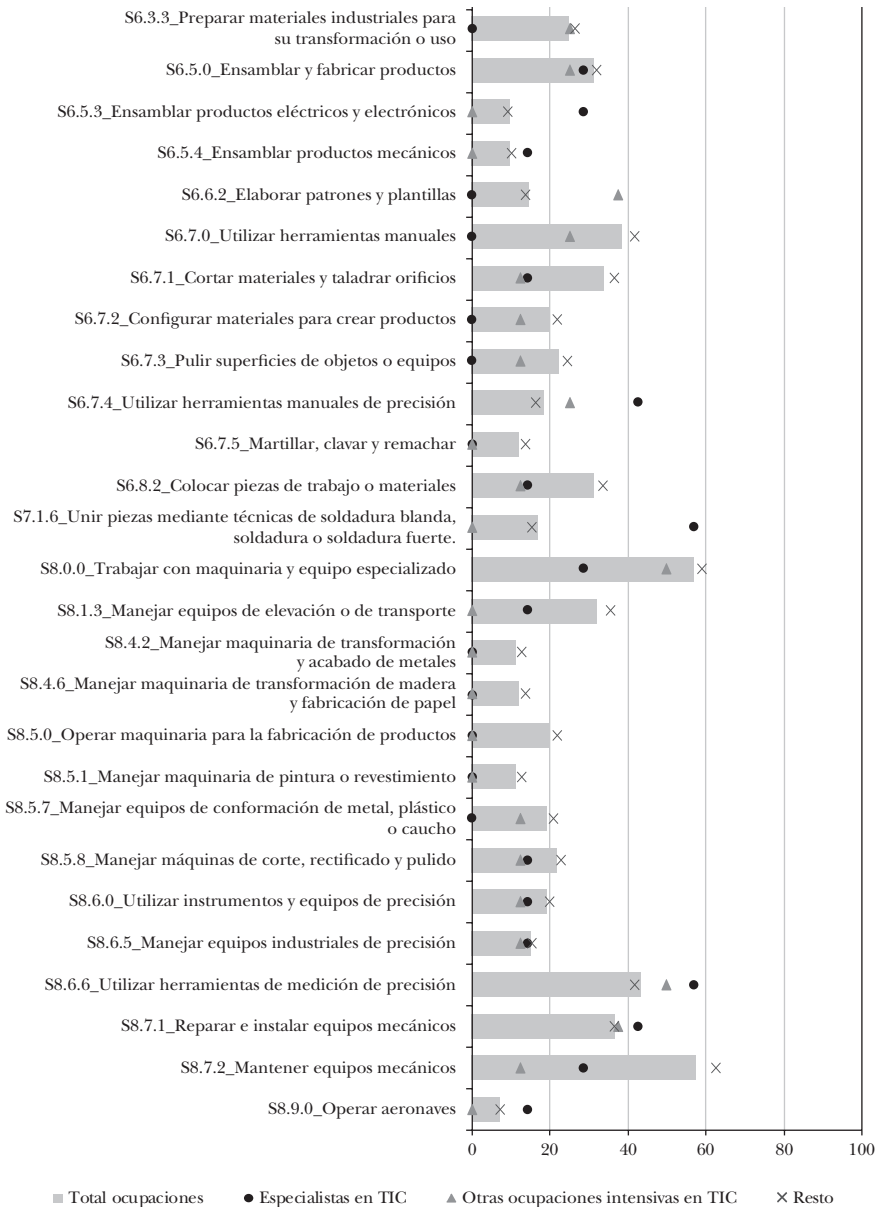


d) Operaciones con maquinaria y equipos industriales



**GRÁFICO 3.3 (cont.): Ocupaciones que incluyen las competencias digitalizadas**  
(porcentaje)

d) (cont.) Operaciones con maquinaria y equipos industriales



*Nota:* Porcentajes calculados para 125 ocupaciones, a partir de las matrices ESCO que relacionan las ocupaciones a 3 dígitos (125 ocupaciones en total) y las competencias específicas a 3 dígitos (290 competencias). Las ocupaciones de Especialistas en TIC, según la definición de la OCDE, corresponden a 7 ocupaciones con los siguientes códigos CIUO-08: 133, 215, 251, 252, 351, 352 y 742. Las ocupaciones de Otros especialistas en TIC, según la definición de la OCDE, corresponden a 9 ocupaciones con los siguientes códigos CIUO-08: 121, 122, 134, 211, 216, 231, 241, 242 y 243.

*Fuente:* Comisión Europea (2022a), OCDE (2023) y elaboración propia.

y decoraciones visuales el porcentaje es prácticamente igual para ocupaciones de especialistas en TIC y no TIC (gráfico 3.3a).

Con respecto al grupo de competencias relacionadas con diseños y producción creativa, comunicación y servicios de apoyo, en 7 de las competencias digitalizadas (43,75%) las ocupaciones de Especialistas en TIC alcanzan mayores porcentajes que las Ocupaciones no TIC (gráfico 3.3b). En cambio, en 14 de las competencias digitalizadas (87,5%) los porcentajes de presencia son mayores para las Otras ocupaciones intensivas en TIC que para las Ocupaciones no TIC.

Por lo que respecta al grupo de competencias relacionadas con el apoyo de funciones generales, en 18 de las competencias digitalizadas (90%) tanto las ocupaciones de Especialistas en TIC como las Otras ocupaciones intensivas en TIC alcanzan mayores porcentajes que las Ocupaciones no TIC (gráfico 3.3c).

Los porcentajes se invierten en lo que se refiere a las competencias relacionadas con operaciones con maquinaria y equipos industriales. Solo en 11 de las competencias digitalizadas (30,5%) las ocupaciones de Especialistas en TIC y las Otras ocupaciones intensivas en TIC alcanzan mayores porcentajes que las Ocupaciones no TIC (gráfico 3.3d).

Así pues, aunque determinadas ocupaciones TIC logran situarse en lugares prominentes en cuanto a *ranking* o posición en presencia de competencias digitalizadas, conviene hacer dos matices importantes. En primer lugar, las competencias digitalizadas relacionadas con diseños y producción creativa, comunicación y servicios de apoyo están más presentes en ocupaciones clasificadas como Otras intensivas en TIC. En segundo lugar, las competencias digitalizadas relacionadas con operaciones con maquinaria y equipos industriales tienen más presencia en Ocupaciones no TIC.

En el cuadro 3.7 se detalla información más específica sobre el peso de las competencias digitalizadas, divididas en bloques, en el listado más concreto de ocupaciones de la ESCO (a tres dígitos, N = 125). Se listan las 20 ocupaciones en las que las competencias digitalizadas de cada bloque están más presentes. Es decir, se ordenan las ocupaciones, de mayor a menor, en función del índice digitalizado correspondiente (sumatorio de pesos de las competencias digitalizadas).



**CUADRO 3.7: Ocupaciones con mayor valor del índice digitalizado**  
(número)

a) Diseño de sistemas y productos

Código CIUO	Ocupaciones	Índice
215	Ingenieros no clasificados bajo otros epígrafes	15,57
216	Arquitectos, urbanistas, agrimensores y diseñadores	11,41
214	Ingenieros (excluyendo electrotécnicos)	7,41
753	Oficiales y operarios de la confección y afines	7,16
343	Profesionales de nivel medio en actividades culturales, artísticas y culinarias	5,82
521	Vendedores callejeros y de puestos de mercado	5,26
952	Vendedores ambulantes (excluyendo de comida)	4,65
731	Artesanos	4,60
311	Técnicos en ciencias físicas y en ingeniería	4,49
732	Oficiales y operarios de las artes gráficas	3,58
522	Comerciantes y vendedores de tiendas y almacenes	3,14
265	Artistas creativos e interpretativos	3,08
251	Desarrolladores y analistas de <i>software</i> y multimedios	2,99
211	Físicos, químicos y afines	2,68
212	Matemáticos, actuarios y estadísticos	2,47
352	Técnicos en telecomunicaciones y radiodifusión	2,47
815	Operadores de máquinas para fabricar productos textiles y artículos de piel y cuero	2,42
262	Archivistas, bibliotecarios, curadores y afines	2,38
513	Camareros	2,32
031	Otros miembros de las fuerzas armadas	2,11
...	...	...

Las competencias digitalizadas de Diseño de sistemas y productos tienen, en general, una implantación limitada en las ocupaciones. El promedio de su peso en las 20 primeras ocupaciones es de 4,8 (rango 15,57-2,11). Están especialmente presentes en dos ocupaciones. Por una parte, en los Ingenieros no clasificados en otros epígrafes que, según la ESCO, se dedican sobre todo a realizar investigación y diseño, asesorar, planificar y dirigir la construcción y operación de sistemas electrónicos, eléctricos y de telecomunicaciones, componentes, motores y equipos. Asimismo, organizan y establecen sistemas de control para supervisar el rendimiento y la

**CUADRO 3.7 (cont.): Ocupaciones con mayor valor del índice digitalizado**  
(número)

b) Diseños y producción creativa, comunicación y servicios de apoyo

Código CIUO	Ocupaciones	Índice
951	Trabajadores ambulantes de servicios y afines	63,64
413	Operadores de máquinas de oficina	54,55
264	Autores, periodistas y lingüistas	37,03
732	Oficiales y operarios de las artes gráficas	24,28
352	Técnicos en telecomunicaciones y radiodifusión	21,56
411	Oficinistas generales	21,48
412	Secretarios (general)	18,97
212	Matemáticos, actuarios y estadísticos	18,73
334	Secretarios administrativos y especializados	18,08
422	Empleados de servicios de información al cliente	16,99
265	Artistas creativos e interpretativos	16,86
216	Arquitectos, urbanistas, agrimensores y diseñadores	15,99
331	Profesionales de nivel medio en finanzas y matemáticas	15,72
441	Otro personal de apoyo administrativo	14,88
122	Directores de ventas, comercialización y desarrollo	14,07
243	Profesionales de las ventas, la comercialización y las relaciones públicas	14,03
211	Físicos, químicos y afines	13,16
241	Especialistas en finanzas	12,54
262	Archivistas, bibliotecarios, curadores y afines	12,07
524	Otros vendedores	11,28
...	...	...

seguridad de ensamblajes y sistemas eléctricos y electrónicos. Por otra parte, tienen cierta relevancia en los arquitectos, urbanistas, agrimensores y diseñadores.

El bloque de competencias digitalizadas vinculado al Diseño y producción creativa, comunicación y servicios de apoyo cuenta con mayor implantación, en términos generales, en las ocupaciones. El promedio de su peso entre las 20 primeras ocupaciones es de 21,80 (rango 63,63-11,28). En los primeros lugares de la tabla se observa un abanico de ocupaciones que tienen que ver con la prestación de servicios (Trabajadores ambulantes de servicios y

**CUADRO 3.7 (cont.): Ocupaciones con mayor valor del índice digitalizado**  
(número)

c) Apoyo de funciones generales (archivos, incidencias, seguridad, gestión)

Código CIUO	Ocupaciones	Índice
411	Oficinistas generales	31,85
742	Instaladores y reparadores de equipos electrónicos y de telecomunicaciones	31,62
252	Especialistas en bases de datos y en redes de computadores	28,79
351	Técnicos en operaciones de tecnología de la información y las comunicaciones y asistencia al usuario	28,08
212	Matemáticos, actuarios y estadísticos	27,92
412	Secretarios (general)	27,59
133	Directores de servicios de tecnología de la información y las comunicaciones	27,31
441	Otro personal de apoyo administrativo	25,30
251	Desarrolladores y analistas de <i>software</i> y multimedios	24,25
741	Instaladores y reparadores de equipos eléctricos	23,84
211	Físicos, químicos y afines	20,45
031	Otros miembros de las fuerzas armadas	20,25
334	Secretarios administrativos y especializados	20,05
215	Ingenieros no clasificados bajo otros epígrafes	19,31
021	Suboficiales de las fuerzas armadas	18,42
242	Especialistas en organización de administración	18,28
214	Ingenieros (excluyendo electrotécnicos)	17,81
011	Oficiales de las fuerzas armadas	17,77
221	Médicos	16,67
262	Archivistas, bibliotecarios, curadores y afines	15,90
...	...	...

afines), los trabajos de oficina (p. ej., Operadores de máquinas de oficina), las personas que se dedican a actividades creativas relacionadas con la escritura (Autores, periodistas y lingüistas) y el personal técnico de distinta índole (Artes gráficas, Técnicos de telecomunicaciones y radiodifusión).

El bloque de competencias digitalizadas asociado a Apoyo de funciones generales cuenta con cierta implantación en las ocupaciones. El promedio de su peso en las 20 primeras ocupaciones es de 23,07 (rango 31,85-15,90). Está presente en un amplio abanico de ocupaciones con tareas administrativas, de

**CUADRO 3.7 (cont.): Ocupaciones con mayor valor del índice digitalizado**  
(número)

## d) Operaciones con maquinaria y equipos industriales

<b>Código CIUO</b>	<b>Ocupaciones</b>	<b>Índice</b>
812	Operadores de instalaciones de procesamiento y recubridoras de metales	60,07
722	Herreros, herramentistas y afines	55,86
814	Operadores de máquinas para fabricar productos de caucho, de papel y de material plástico	53,23
821	Ensambladores	51,15
817	Operadores de instalaciones para la preparación de papel y de procesamiento de la madera	48,89
721	Moldeadores, soldadores, chapistas, caldereros, montadores de estructuras metálicas y afines	46,02
752	Oficiales y operarios del tratamiento de la madera, ebanistas y afines	45,26
818	Otros operadores de máquinas y de instalaciones fijas	43,29
723	Mecánicos y reparadores de máquinas	37,90
811	Operadores de instalaciones mineras y de extracción y procesamiento de minerales	34,94
754	Otros oficiales, operarios y artesanos de artes mecánicas y de otros oficios	34,31
731	Artesanos	31,98
711	Oficiales y operarios de la construcción (obra gruesa) y afines	31,55
741	Instaladores y reparadores de equipos eléctricos	28,90
753	Oficiales y operarios de la confección y afines	28,08
712	Oficiales y operarios de la construcción (trabajos de acabado) y afines	27,88
815	Operadores de máquinas para fabricar productos textiles y artículos de piel y cuero	25,57
813	Operadores de instalaciones y máquinas de productos químicos y fotográficos	25,02
931	Peones de la minería y la construcción	24,95
932	Peones de la industria manufacturera	24,17
...	...	...

Fuente: Comisión Europea (2022a) y elaboración propia.

archivo y de oficina; manejo de equipos electrónicos y de telecomunicaciones, de bases de datos, y de TIC; y uso de matemáticas, estadística, etc.

Por último, el bloque de competencias digitalizadas vinculado a Operaciones con maquinaria y equipos industriales tam-

bién cuenta con cierta implantación. El promedio de su peso en las 20 primeras ocupaciones es de 37,95 (rango 60,07-24,17). Su papel es relevante en operadores de diferentes sectores industriales, así como en herreros, ensambladores, moldeadores, soldadores, etc.

En síntesis, se observa que los diferentes bloques de competencias digitalizadas se asocian a diferentes tipos de ocupaciones concretas. Las competencias vinculadas al diseño de sistemas y productos se asocian sobre todo a las ocupaciones cualificadas de ingeniería y arquitectura. El bloque de operaciones con maquinaria y equipos industriales se asocia a un abanico de operadores en diferentes sectores industriales, así como oficios también vinculados a la industria (p. ej., soldadores). Los otros dos bloques de competencias digitalizadas (Diseño y producción creativa, Comunicación y servicios de apoyo y Apoyo de funciones generales) cubren un abanico más diverso de ocupaciones, desde la prestación de servicios a trabajos vinculados a la oficina y las tareas administrativas, hasta los técnicos y profesionales de distinta índole (matemáticos, periodistas, técnicos de radiodifusión, técnicos en TIC, etc.).

### **3.6. Las competencias digitalizadas y los sectores de actividad**

En este apartado se identifican las diferencias entre sectores de actividad en cuanto al índice global de competencias digitalizadas. Una primera aproximación consiste en cruzar el tipo de ocupación (altamente cualificadas, ocupaciones administrativas, ocupaciones elementales y ocupaciones en trabajos manuales) y la intensidad digital del sector de actividad, donde se distinguen cuatro grupos, que van desde el de mayor intensidad digital (alta), de manera gradual (media-alta, media-baja), hasta el de menor intensidad (baja). Para ello nos basamos en el trabajo de Calvino y colaboradores (2018) y en datos de la Encuesta de Población Activa en España, vinculando el índice global de digitalización (considerando las competencias digitalizadas) (cuadro 3.8). En la intensidad digital se consideran indicadores tales como la in-

versión y compra de tecnologías de la información y la comunicación, el uso de robótica, los especialistas en TIC que trabajan en el sector y las ventas *online* (Calvino *et al.* 2018).

Los datos muestran resultados diferentes dentro de cada tipo de ocupación (cuadro 3.8). Hay que recordar que las competencias digitalizadas guardan una relación con lo digital, pero no hay una traslación automática ni poseen la misma naturaleza digital intrínseca. Las ocupaciones caracterizadas por trabajos elementales muestran los niveles más bajos en las competencias digitalizadas, aunque existe variabilidad en función de la intensidad digital del sector. En este tipo de ocupaciones, una mayor intensidad digital del sector no se asocia a un mayor despliegue de competencias digitalizadas. En las ocupaciones de trabajos manuales (operarios, agricultores, artesanos, etc.), sí se observa un papel más destacable de las competencias digitalizadas en los sectores de mayor intensidad digital, aunque no existe mucha variabilidad. Donde la variabilidad se reduce aún más es en las ocupaciones administrativas, es decir, el uso de las competencias digitalizadas se mantiene constante con independencia de la intensidad digital del sector. Finalmente, entre las ocupaciones altamente cualificadas (directivos, profesionales, técnicos, etc.) las competencias digitalizadas se utilizan más en los sectores de alta intensidad digital. De hecho, la mayor digitalización de estas competencias se produce cuando se combinan ocupaciones altamente cualificadas con sectores de actividad de gran intensidad digital.

En el cuadro 3.9 se presenta un análisis más pormenorizado que considera el índice de digitalización (competencias digitalizadas) cruzando el sector con los tipos de ocupaciones. Las competencias digitalizadas están menos presentes en las ocupaciones elementales (14,7), donde tienen mayor relevancia en los sectores de construcción (28,8), fabricación de material de transporte (28,2) o industria de la madera (27,0). La presencia de competencias digitalizadas es más equilibrada entre el resto de las ocupaciones. Las ocupaciones en trabajos manuales donde las competencias digitalizadas adquieren mayor presencia son la fabricación de productos informáticos (56,0) y de material de transporte (55,9). Por su parte, la presencia de las competencias digitalizadas, a tra-

**CUADRO 3.8: Índices de digitalización (competencias digitalizadas) medios por intensidad digital del sector de actividad y tipo de ocupación. España, 2021**  
(número)

	Altamente cualificados	Ocupaciones administrativas	Ocupaciones en trabajos manuales	Ocupaciones elementales	Total
Alta	31,4	27,2	29,5	10,0	27,9
Media-alta	27,8	26,9	24,2	21,4	25,5
Media-baja	20,8	27,7	27,7	12,5	22,8
Baja	29,3	28,5	24,0	17,7	24,1
Sin calificar	20,8		10,7	6,7	8,2
<b>Total</b>	<b>26,5</b>	<b>27,5</b>	<b>24,8</b>	<b>14,7</b>	<b>24,5</b>

*Nota:* Los sectores de actividad a 2 dígitos se clasifican en cuatro categorías, según su posicionamiento en un indicador global de intensidad digital: «alta» identifica los sectores del cuartil superior de la distribución, «media-alta» el segundo cuartil más alto, «media-baja» el segundo cuartil más bajo y «baja» el cuartil inferior. Sin calificar incluye los sectores 97 (Actividades de los hogares como empleadores de personal doméstico) y 99 (Actividades de organizaciones y organismos extraterritoriales). Las ocupaciones se clasifican en cinco categorías, según el primer dígito de su código CIUO-08 (Clasificación Internacional Uniforme de Ocupaciones): altamente cualificados (grupos 1 a 3), ocupaciones administrativas (grupo 4), ocupaciones en trabajos manuales (grupos 5 a 8) y ocupaciones elementales (grupo 9).

*Fuente:* Calvino *et al.* (2018), INE (EPA microdatos), Comisión Europea (2022a) y elaboración propia.

vés de los sectores, apenas muestra variabilidad en el caso de las ocupaciones administrativas. El rango es muy estrecho, desde 25,4 (industria de la alimentación) hasta 30,1 (transporte y almacenamiento). Por el contrario, la variabilidad es mayor, a través de los sectores de actividad, cuando se trata de ocupaciones altamente cualificadas. El rango de presencia de competencias digitalizadas va desde 18,3 (actividades sanitarias y de servicios sociales) hasta 38,8 (fabricación de material de transporte).

En síntesis, la presencia de competencias digitalizadas es limitada en todos los sectores cuando se trata de ocupaciones de trabajos elementales. Se aprecia una situación diferente en el resto de las ocupaciones, sobre todo las administrativas, donde su presencia es más homogénea en todos los sectores de actividad. Finalmente, la mayor o menor presencia de competencias digitalizadas en ocupaciones que requieren alta cualificación depende mucho del sector de actividad de que se trate, aunque tiene un papel protagonista el sector de Información y comunicaciones.

**CUADRO 3.9: Índices de digitalización (competencias digitalizadas) medios por sector de actividad y tipo de ocupación. España, 2021**

(número)

	Altamente cualificados	Ocupaciones administrativas	Ocupaciones en trabajos manuales	Ocupaciones elementales	Total
Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	27,8	25,8	16,6	17,6	17,7
Energía	35,4	26,7	33,7	22,1	32,0
Industria de la alimentación, bebidas y tabaco	29,8	25,4	25,9	22,6	26,2
Industria textil, confección de prendas de vestir e industria del cuero y del calzado	25,2	25,5	41,9	22,3	36,0
Industria de la madera y del corcho, industria del papel y artes gráficas	33,8	27,4	49,8	27,0	42,7
Coquerías y refino de petróleo; industria química; fabricación de productos farmacéuticos	29,9	26,5	39,1	22,2	31,4
Fabricación de productos de caucho y plásticos y de otros productos minerales no metálicos	33,1	25,8	48,6	23,5	42,0
Metalurgia y fabricación de productos metálicos	32,4	25,7	50,6	22,1	44,5
Fabricación de productos informáticos, electrónicos y ópticos; fabricación de material y equipo eléctrico; fabricación de maquinaria y equipo n. c. o. p.	35,3	25,8	56,0	25,8	43,3
Fabricación de material de transporte	38,8	26,7	55,9	28,2	47,5
Industrias manufactureras diversas	27,7	28,0	49,4	23,3	41,9
Construcción	32,2	26,9	38,5	28,8	36,1
Comercio y reparación	21,4	26,2	19,8	23,2	20,9
Transporte y almacenamiento	31,3	30,1	20,7	23,2	24,1
Hostelería	21,2	28,0	14,5	8,5	14,6
Información y comunicaciones	38,1	27,7	41,4	10,0	37,5



**CUADRO 3.9 (cont.): Índices de digitalización (competencias digitalizadas) medios por sector de actividad y tipo de ocupación. España, 2021**  
(número)

	Altamente cualificados	Ocupaciones administrativas	Ocupaciones en trabajos manuales	Ocupaciones elementales	Total
Actividades financieras y de seguros	24,0	25,9	28,1	6,7	24,6
Actividades inmobiliarias	24,2	28,1	18,5		24,7
Actividades profesionales, científicas y técnicas + actividades administrativas y servicios auxiliares	31,4	27,7	23,0	9,2	25,0
Administración Pública y defensa; Seguridad Social obligatoria	30,5	28,4	18,4	17,5	25,8
Educación	20,7	28,7	16,9	9,8	20,5
Actividades sanitarias y de servicios sociales	18,3	28,1	10,4	8,6	16,2
Otros servicios	25,6	26,1	17,4	7,4	17,0
<b>Total</b>	<b>26,5</b>	<b>27,5</b>	<b>24,8</b>	<b>14,7</b>	<b>24,5</b>

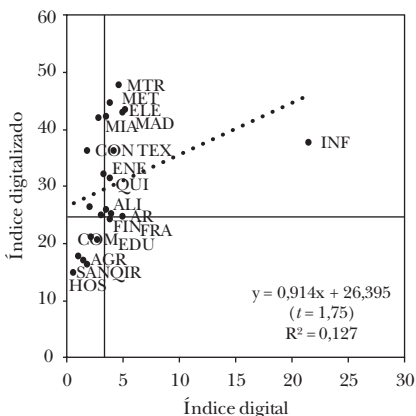
*Nota:* Los sectores de actividad se clasifican conforme a las secciones (letra) de la Clasificación Nacional de Actividades Económicas (CNAE-2009). Las ocupaciones se clasifican en cinco categorías, según el primer dígito de su código CIUO-08 (Clasificación Internacional Uniforme de Ocupaciones): altamente cualificados (grupos 1 a 3), ocupaciones administrativas (grupo 4), ocupaciones en trabajos manuales (grupos 5 a 8) y ocupaciones elementales (grupo 9).

*Fuente:* Calvino *et al.* (2018), INE (EPA microdatos), Comisión Europea (2022a) y elaboración propia.

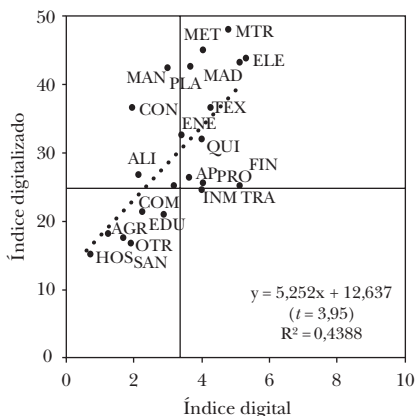
El gráfico 3.4 aporta información relevante para los sectores de actividad cruzando a la vez la media de índices globales de competencias digitales y digitalizadas para cada uno de ellos. En general, se vuelve a corroborar la relación positiva que existe entre competencias digitales y digitalizadas, en este caso cuando se despliegan en los sectores de actividad. Asimismo, se confirma una vez más el peso que estas competencias tienen en el sector de información y comunicaciones. Del total de personas ocupadas, la mayor digitalización general (combinación de competencias digitales y digitalizadas) se da en este sector. Esto ocurre también en grupos específicos como son las personas con ocupaciones altamente cualificadas y, en menor medida, el personal directivo. Sin embargo, la situación es muy diferente para las ocupaciones

**GRÁFICO 3.4: Índices de digitalización medios por sector de actividad. España, 2021**

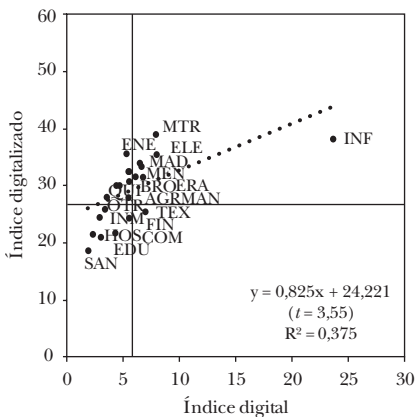
a) Total ocupados



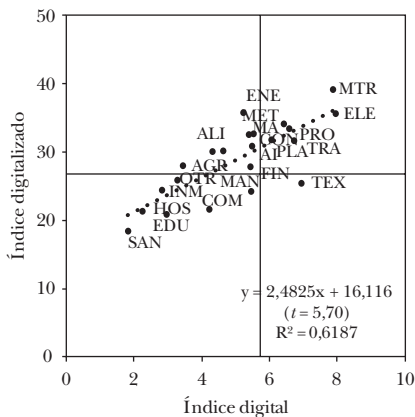
a) Total ocupados (excluyendo sector información y comunicaciones)



b) Altamente cualificados



b) Altamente cualificados (excluyendo sector información y comunicaciones)

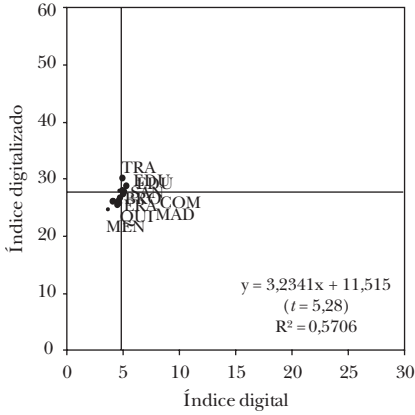


de naturaleza administrativa. Aquí apenas se aprecia variabilidad entre los sectores, es decir, el despliegue de competencias digitales y digitalizadas apenas varía de un sector a otro.

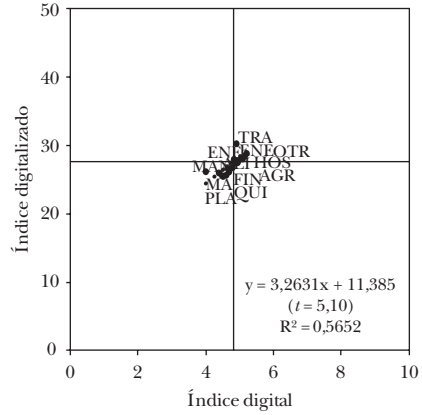
En el mismo gráfico 3.4 se puede observar el despliegue de las competencias digitales y digitalizadas cuando se excluye, por el papel tan relevante que tiene, el sector de información y comunicaciones. En el total de personas ocupadas hay un grupo de sectores

**GRÁFICO 3.4 (cont.): Índices de digitalización medios por sector de actividad. España, 2021**

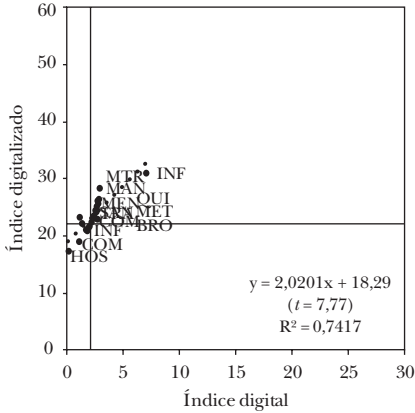
c) Ocupaciones administrativas



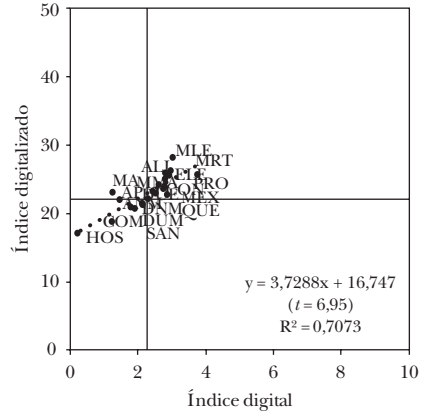
c) Ocupaciones administrativas (excluyendo sector información y comunicaciones)



d) Directivos



d) Directivos (excluyendo sector información y comunicaciones)



Nota: Véase el cuadro 2.18 para el listado de las abreviaturas.

Fuente: INE (EPA microdatos), Comisión Europea (2022a) y elaboración propia.

en los que se combina el uso de competencias digitales y digitalizadas. En ese grupo destacan cuatro que tienen en común su carácter industrial: Fabricación de material de transporte; Metalurgia y fabricación de productos metálicos, Fabricación de productos informáticos, electrónicos y ópticos, fabricación de material y equipo eléctrico, fabricación de maquinaria y equipo; e Industria de la ma-

dera y del corcho, industria del papel y artes gráficas. Si centramos la atención en las personas con ocupaciones de alta cualificación, son dos de estos sectores los que combinan ambos tipos de competencias: fabricación de material de transporte; fabricación de productos informáticos, electrónicos y ópticos; fabricación de material y equipo eléctrico; fabricación de maquinaria y equipo. Tanto en las ocupaciones administrativas como en las directivas se aprecia escasa variabilidad. No obstante, en el caso de las ocupaciones directivas, es en el comercio y la reparación, y sobre todo en la hostelería, donde se aprecia la combinación de menor despliegue simultáneo de competencias digitales y digitalizadas.

Hay sectores en los que se combina un bajo despliegue de competencias digitales y digitalizadas. En el total de personas ocupadas destacan cuatro sectores que se relacionan con actividades primarias y de servicios: hostelería; agricultura, ganadería, silvicultura y pesca; actividades sanitarias y de servicios sociales; y otros servicios. Entre las personas con ocupaciones de alta cualificación, destacan por su combinación de bajo-bajo despliegue de competencias digitales y digitalizadas algunos sectores de servicios: actividades sanitarias y de servicios sociales; educación; y hostelería.

En suma, se observa una división clara entre sectores. La combinación de alto despliegue de competencias digitales y alto despliegue de digitalizadas (digitalización general) describe la situación de mayor digitalización. La persona pone en marcha competencias digitales puras, pero también otras que se han digitalizado a través de la incardinación en dichas competencias digitales (digitalizadas). En cambio, la combinación bajo-bajo describe la situación menos digitalizada. Más allá del sector de información y comunicaciones, son los sectores industriales los que consiguen combinar en mayor medida ambos tipos de competencias. En cambio, esta digitalización aún no ha penetrado tanto en los sectores primarios y de servicios.

### **3.7. Conclusiones**

A partir de lo abordado en este capítulo, se llega a las siguientes conclusiones:

- Las competencias digitalizadas no son competencias digitales. Las competencias digitalizadas son competencias no digitales modificadas por la necesidad de transformar las tareas y las ocupaciones con la incorporación de tecnología y/o informaciones digitales. No es, por tanto, una mera aplicación de competencias digitales en una ocupación. Va más allá, ya que requiere una contextualización en la tarea que se realiza, abriéndose distintas posibilidades de incardinación de lo digital. A pesar de ser un rasgo característico de la transformación de tareas y ocupaciones en nuestro mundo actual, las competencias digitalizadas no habían sido tratadas hasta ahora de manera independiente.
- Es posible identificar las competencias digitalizadas a través de su asociación con las competencias digitales en las ocupaciones. Una competencia no digital se transforma en digitalizada porque tiende a ir asociada a competencias digitales al desempeñar una ocupación. Así, va acompañada de competencias digitales en la transformación digital que estamos experimentando, al ponerse en marcha en un contexto que es la tarea y la ocupación. Sobre la base de esta asociación con competencias digitales puras, se han detectado en la ESCO 77 competencias digitalizadas agrupadas en cuatro bloques: diseño de sistemas y productos; diseños y producción creativa, comunicación y servicios de apoyo; apoyo de funciones generales; y operaciones con maquinaria y equipos industriales.
- En este capítulo se han obtenido los primeros indicadores de validez de las competencias digitalizadas, en dos aspectos relevantes. En primer lugar, y aunque están relacionadas con las competencias digitales, mantienen su estatus independiente. En segundo lugar, las personas en ocupaciones en las que están más presentes las competencias digitalizadas (frente a aquellas en las que están menos) usan más en su trabajo los dispositivos electrónicos. Este es un indicador claro de que estas competencias (aun no siendo digitales) se han transformado, efectivamente, por la incardinación de lo digital. Finalmente, la presencia de las competencias digitalizadas difiere de unos países europeos a otros. Las

ocupaciones con competencias digitalizadas asociadas a Operaciones con maquinaria y equipos industriales tienen más peso en países del Este e Italia. En cambio, las ocupaciones vinculadas a competencias digitalizadas de Diseños y producción creativa, comunicación y servicios de apoyo y de Apoyo de funciones generales tienden a tener mayor presencia en países con una renta per cápita más alta.

- Se han identificado los ingredientes digitales a través de los cuales las competencias se han transformado en digitalizadas. Son especialmente destacables, por su carácter transversal (es decir, estar presentes de manera relevante en los diferentes bloques de competencias digitalizadas) las competencias digitales de Gestionar y analizar datos digitales, y de Acceder a y analizar datos digitales. También tiene cierta relevancia, aunque en un segundo término, Trabajar con ordenadores. Así, muchas competencias no digitales se han transformado a través de la necesidad, en el contexto de una ocupación, del acceso, gestión y análisis de datos (y también del uso del ordenador).
- Hay otro ingrediente digital que, sin llegar a tener ese carácter transversal, también ha incidido en la transición hacia las competencias digitalizadas. Se trata de la utilización de herramientas digitales para controlar maquinaria, que son las que más inciden en las competencias digitalizadas de operaciones con maquinaria y equipos industriales.
- La relevancia de los bloques de competencias digitalizadas varía en función del tipo genérico de ocupación. Las competencias digitalizadas relacionadas con operaciones con máquinas y equipos industriales están presentes sobre todo en operarios del sector industrial y de oficios. Las competencias digitalizadas asociadas al diseño de sistemas y productos, tareas creativas y apoyo están más presentes en científicos, intelectuales y profesionales. Las competencias digitalizadas vinculadas a aspectos como el apoyo, la documentación, la comunicación, etc. están más presentes en ocupaciones de carácter administrativo. Finalmente, las competencias digitalizadas de apoyo de funciones generales están más presentes en ocupaciones militares y de dirección y gestión.

- Esta transversalidad de las competencias digitalizadas también se observa cuando se consideran las ocupaciones en función de su naturaleza TIC. Aunque las ocupaciones TIC prevalecen, en términos generales, en cuanto al despliegue de competencias digitalizadas, hay que realizar dos matices importantes. En primer lugar, las competencias digitalizadas relacionadas con diseños y producción creativa, comunicación y servicios de apoyo están más presentes en ocupaciones clasificadas como otros especialistas en TIC. En segundo lugar, las competencias digitalizadas relacionadas con operaciones con maquinaria y equipos industriales tienen más presencia en ocupaciones no TIC.
- La transversalidad de las competencias digitalizadas se hace especialmente evidente cuando se analizan las ocupaciones más específicas. Así, las competencias digitalizadas de diseño de sistemas y productos tienen cierta relevancia entre los ingenieros, arquitectos, urbanistas, agrimensores y diseñadores. Las competencias digitalizadas vinculadas al diseño y producción creativa, comunicación y servicios de apoyo están especialmente presentes en trabajos ambulantes de servicios, trabajos de oficina, actividades creativas de escritura (autores, periodistas y lingüistas) y personal técnico de distinta índole (artes gráficas, técnicos de telecomunicaciones y radiodifusión). Las competencias digitalizadas de apoyo de funciones generales están presentes en un amplio abanico de ocupaciones con tareas administrativas, de archivo y de oficina; manejo de equipos electrónicos y de telecomunicaciones, de bases de datos, y de TIC; y uso de matemáticas, estadística, etc. Finalmente, las competencias digitalizadas vinculadas a operaciones con maquinaria y equipos industriales están presentes entre los operadores de diferentes sectores industriales, así como en herreros, ensambladores, moldeadores, soldadores, etc.
- La presencia de competencias digitalizadas también varía en función del cruce entre sector de actividad y tipo de ocupación. La presencia de competencias digitalizadas es limitada en todos los sectores cuando se trata de ocupaciones de trabajos manuales y elementales. Por el contrario, en las ocupa-

- ciones administrativas se observa siempre cierta presencia de las competencias digitalizadas, y de manera similar en todos los sectores de actividad. Finalmente, la mayor o menor presencia de competencias digitalizadas en las ocupaciones que requieren alta cualificación depende mucho del sector de actividad de que se trate. Aunque las competencias digitalizadas tienen un papel protagonista en las ocupaciones de alta cualificación del sector de información y comunicaciones, también cabe mencionar ocupaciones de alta cualificación en el sector industrial (fabricación de material de transporte; fabricación de productos informáticos, electrónicos y ópticos; fabricación de material y equipo eléctrico; fabricación de maquinaria y equipo; industria textil; fabricación de caucho, plásticos y otros materiales minerales no metálicos; industria de la madera y el corcho; industria del papel y artes gráficas) y en el de transporte y almacenamiento.
- Entre los sectores con mayores dosis de digitalización general, es decir, aquellos en los que se observa un gran número de personas ocupadas que usan competencias digitales, pero también digitalizadas, destaca otra vez el de información y comunicaciones. Esto ocurre de manera evidente en el total de ocupados, en los ocupados de alta cualificación y, en menor medida, en el personal directivo. Sin embargo, no hay variabilidad en las ocupaciones administrativas, donde cierta dosis de digitalización general (combinación de competencias digitales y digitalizadas) se mantiene relativamente constante a través de los sectores. Si excluimos el sector de información y comunicaciones, las mayores dosis de digitalización general se aprecian en el sector industrial. En cambio, los menores niveles de digitalización general tienden a observarse en el sector primario y el de servicios.



## 4. Las competencias digitales y digitalizadas en el mercado de trabajo español

### 4.1. Introducción

Para muchas personas tener un buen trabajo es un elemento indispensable para tener una buena vida, lo que hace que el empleo sea una cuestión fundamental en nuestra sociedad (Baldwin y Wyplosz 2015), sobre todo en países como España, donde el mercado de trabajo se caracteriza por tener elevadas tasas de contratos temporales y desempleo (Fundación BBVA e Ivie 2019; Sanz de Galdeano y Terskaya 2020; Serrano, Soler y Pascual 2023), mientras que el valor de tener un trabajo estable y seguro está más arraigado que en otros países (Randstad 2023).

Una cuestión fundamental es saber cómo la digitalización y las competencias relacionadas con la digitalización podrían afectar al mercado laboral, tanto a los trabajadores como a las empresas, y esta es precisamente la finalidad de los dos próximos capítulos de esta monografía. Para ello, a partir de los índices de competencias digitales y digitalizadas construidos y analizados en los capítulos 2 y 3, respectivamente, se plantean diversos ejercicios empíricos para ver si existe una relación entre, por un lado, las competencias relacionadas con la digitalización y, por otro, diversos aspectos relacionados con el mercado laboral. El objetivo es detectar si las personas asalariadas que trabajan en ocupaciones asociadas a mayores índices de competencias digitales y/o digitalizadas disfrutan actualmente de una serie de ventajas laborales en comparación con las personas asalariadas en ocupa-

ciones asociadas a menores índices de competencias digitales y/o digitalizadas.<sup>9</sup>

Este capítulo se centra específicamente en cuatro cuestiones laborales: las condiciones de empleo (que incluye variables relacionadas con el tipo de contrato, los horarios y días de trabajo, y la duración de la jornada), el salario, la formación continua y el teletrabajo. El capítulo 5 se centra en cuestiones relacionadas con la calidad del trabajo y, para ello, se explotan variables que contienen información sobre el liderazgo, las características del puesto de trabajo, el desempeño y los niveles de bienestar y salud.

A continuación, de acuerdo con la literatura existente, se formulan algunas hipótesis de partida que relacionan las competencias digitales y digitalizadas y las cuatro cuestiones laborales tratadas en este capítulo.

Los estudios confirman que los empleos en auge, aquellos que requieren un alto nivel de cualificación y competencias cognitivas e interactivas, tienen mejores condiciones de empleo en términos de estabilidad y niveles salariales (Anghel, De la Rica y Lacuesta 2014; Fernández Carmona 2019). No hay duda de que las competencias en las que se centra este análisis (competencias digitales y digitalizadas) son muy valoradas actualmente debido al uso de las nuevas tecnologías en el trabajo. Por tanto, nuestra primera hipótesis de partida es que las ocupaciones asociadas a mayores competencias digitales y digitalizadas implican mejores condiciones de empleo y mayores niveles salariales.

Uno de los objetivos principales de la formación continua o el aprendizaje permanente es actualizar los conocimientos y las habilidades de las personas para que estas se adapten con mayor facilidad a unos entornos laborales cada vez más dinámicos, lo que les debería dar facilidad para preservar su trabajo, cambiar de trabajo e incluso encontrar un trabajo en el caso de que se encuentren desempleadas (Dávila *et al.* 2016; Pérez y Serrano [dirs.] 2012). No

---

<sup>9</sup> La metodología empleada, que se adapta a la información disponible, no nos permite concluir si existe una relación causal entre las competencias relacionadas con la digitalización y los distintos aspectos del mercado laboral; es decir, que sean las competencias digitales y digitalizadas las que tengan un efecto directo sobre los diferentes aspectos del mercado laboral y no al contrario.

obstante, este tipo de formación es seguida principalmente por aquellos que ya tienen un nivel notable de competencias (Dávila *et al.* 2016). Por tanto, nuestra segunda hipótesis de partida es la de una implicación positiva entre los trabajadores en ocupaciones con mayores competencias digitales y digitalizadas y la probabilidad de formarse.

Según un estudio internacional (Samek *et al.* 2021), el teletrabajo ha predominado tradicionalmente entre la población trabajadora de cuello blanco, altamente cualificada y con altas habilidades digitales. En un estudio para España, Anghel, Cozzolino y Lacuesta (2020) muestran que el trabajo a distancia es más frecuente entre las ocupaciones cualificadas y entre trabajadores con formación universitaria. De hecho, se han señalado posibles brechas derivadas de los niveles de cualificación en la práctica del teletrabajo. Por ejemplo, Peiró y Todolí (Todolí y Peiró [dirs.] 2022; Peiró y Todolí [dirs.] 2022), en una muestra representativa de la Comunitat Valenciana, han constatado una clara brecha educativa; mientras que entre los que tienen un nivel de estudios alto teletrabajan un 63,3%, en los niveles medio y bajo solo lo hacen un 35%. Nuestra tercera hipótesis es, por tanto, la existencia de una relación positiva entre personas asalariadas en ocupaciones asociadas a altas habilidades digitales y la probabilidad de teletrabajar. Sin embargo, uno de los efectos más importantes de la pandemia fue la implantación forzada del teletrabajo a tiempo completo en el hogar, independientemente de las habilidades de la persona, el sector de actividad o la ocupación. Una vez superada la fase más dura de la pandemia podría esperarse un uso más generalizado del teletrabajo no solo por aquellos profesionales con dominio de las TIC, sino también por los profesionales con altas habilidades digitalizadas, imprescindibles para un buen desempeño del teletrabajo. Por tanto, aunque con una menor correlación, también se espera una relación positiva entre las personas asalariadas en ocupaciones asociadas a altas habilidades digitalizadas y la probabilidad de teletrabajar.

Como ya se ha comentado en el primer capítulo de esta monografía, la dirección o la gerencia de la empresa tiene un papel clave para que la transformación digital llevada a cabo en una empresa tenga éxito (Fernández-Vidal *et al.* 2022; Klein 2020; Wrede,

Velamuri y Dauth 2020). La alta dirección debe ser consciente de lo que supone la transformación digital para crear un ambiente de trabajo favorable y centrado en el capital humano de la empresa (Wrede, Velamuri y Dauth 2020). Asimismo, la dirección debe liderar la transformación digital y, para ello, es necesario desarrollar ciertas habilidades. A través de un análisis de contenido de la literatura, Klein (2020) divide las características de un líder digital en tres grupos: características relacionadas con el negocio digital (innovador visionario, redes de inteligencia, inteligencia digital y empresarial, explorador del talento digital, dominante de la complejidad, versatilidad), características relacionadas con el liderazgo (transmitir motivación y ser un ejemplo a seguir para los trabajadores, actuar de forma democrática en la toma de decisiones y tener en cuenta a los trabajadores, inteligencia social, ética) y otras características generales (adaptabilidad, agilidad, aprendizaje a través del error, creatividad, consciente de sus actuaciones, conocimiento orientado, aprendizaje a lo largo de la vida). Este capítulo se centra únicamente en analizar el nivel de competencias digitales y digitalizadas de las distintas ocupaciones directivas y ver si hay una relación entre estas y las condiciones del mercado laboral.

Tras esta introducción, la siguiente sección presenta las fuentes de información y los fundamentos metodológicos que se han utilizado en los análisis empíricos de las secciones tres y cuatro, donde se analiza la relación entre, por una parte, las competencias digitales y digitalizadas asociadas a las diferentes ocupaciones y, por otra, las cuatro cuestiones laborales (condiciones de empleo, salario, formación continua y teletrabajo). La tercera sección presenta los análisis para todas las personas asalariadas, mientras que la cuarta sección se centra únicamente en el personal asalariado que tiene una ocupación relacionada con la dirección o la gerencia. El capítulo finaliza con una síntesis de los principales resultados obtenidos.

## **4.2. Fuentes de información y metodología**

A continuación, se presentan algunos aspectos metodológicos claves y comunes en todos los análisis empíricos llevados a cabo

en este capítulo. En concreto, se comentan las bases de datos, la agrupación de las ocupaciones en grupos o clústeres según sus índices de competencias digitales y sus índices de competencias digitalizadas, los modelos econométricos y las limitaciones en el uso de los índices.

### *Bases de datos*

Para llevar a cabo los diferentes ejercicios empíricos se ha extraído información de fuentes estadísticas del mercado de trabajo de diversa naturaleza. Un requisito indispensable de las fuentes de datos utilizadas es que incluyan información acerca de las ocupaciones y que esta esté lo más desagregada posible con el fin de poder explotar los índices de competencias digitales y digitalizadas construidos y presentados en los capítulos 2 y 3, respectivamente. Para las variables relacionadas con las condiciones de empleo se recurre a la Encuesta de Población Activa (EPA) con variables de submuestra, de periodicidad anual, pero más rica que su homóloga trimestral al incluir, entre otras variables, aquellas relacionadas con la enseñanza y formación, las condiciones de trabajo, la experiencia profesional y la búsqueda de empleo o el teletrabajo. Para la información salarial se recurre a los microdatos de la Encuesta Cuatrienal de Estructura Salarial (EES) que, como su propio nombre indica, se publica cada cuatro años y cuyas últimas observaciones corresponden a 2018. Se construye sobre la base de trabajadores por cuenta ajena (personas asalariadas) e incluye una representación de prácticamente la totalidad de los sectores de actividad, a excepción del sector agrario, las actividades de los hogares y las actividades de organizaciones y organismos internacionales.<sup>10</sup> Aunque la EPA anual con variables de submuestra contiene información sobre la formación, se refiere únicamente a la formación llevada a cabo en las últimas cuatro semanas, lo que limita las conclusiones de los análisis. Por ello, para analizar la formación continua se utiliza la Encuesta sobre la Participación de la Población Adulta en las Actividades de Aprendizaje (EADA), que

---

<sup>10</sup> Es decir, quedan excluidos los sectores A, T y U de la Clasificación Nacional de Actividades Económicas (CNAE-09).

proporciona información muy detallada sobre las actividades de formación. Es una encuesta continua de periodicidad quinquenal cuyos últimos datos publicados son de 2016. Si bien no se trata de una encuesta propia del mercado laboral, es posible poner el foco en la población ocupada y sus actividades de formación y «aprendizaje a lo largo de la vida», sus características, dificultades para participar, etc. Para explorar con más detalle el fenómeno del teletrabajo, además de la EPA se utiliza la Encuesta sobre Equipamiento y Uso de Tecnologías de Información y Comunicación en los hogares (TIC-H), de periodicidad anual y cuyos últimos resultados corresponden a 2022, aunque se utilizan los datos de 2021, año en que se hizo un análisis más exhaustivo del fenómeno del teletrabajo.

Tomando como referencia la Clasificación Internacional Uniforme de Ocupaciones (CIUO-08), hay un total de 126 ocupaciones a tres dígitos y 42 ocupaciones a dos dígitos. En relación con las bases de datos utilizadas en los distintos ejercicios empíricos, la información relacionada con las condiciones de empleo y teletrabajo (EPA) presenta un nivel de desagregación de las ocupaciones de tres dígitos, mientras que la información relacionada con salarios (EES), formación (EADA) y teletrabajo (TIC-H) presenta un nivel de desagregación de solo dos dígitos.<sup>11</sup>

*Clasificación de las ocupaciones en clústeres según sus índices de competencias digitales y sus índices de competencias digitalizadas*

Para facilitar la interpretación de algunos de los resultados descriptivos y como ejercicio de robustez en los ejercicios econométricos (ya que permite comprobar si los índices tienen un efecto no lineal), en lugar de trabajar con todas las ocupaciones (126 o 42, según el nivel de desagregación) estas han sido agrupadas en función de sus índices de competencias digitales o digitalizadas. La idea es que las ocupaciones que pertenecen a un mismo gru-

---

<sup>11</sup> Para poder fusionar estas bases de datos, que utilizan la Clasificación Nacional de Ocupaciones (CNO-2011), con los índices de competencias digitales y digitalizadas construidos y presentados en los capítulos 2 y 3, respectivamente, se ha utilizado una correspondencia proporcionada por el INE entre la clasificación nacional CNO-2011 y la internacional CIUO-08, tanto a tres como a dos dígitos.

po tengan asociadas habilidades digitales o digitalizadas similares. Independientemente de que el nivel de desagregación de las ocupaciones sea de dos o tres dígitos, se crean dos clasificaciones distintas, una teniendo en cuenta el índice de competencias digitales y otra teniendo en cuenta el índice de competencias digitalizadas (ver cuadro A.3.1 del apéndice para la desagregación de las ocupaciones a tres dígitos y cuadro A.3.2 del apéndice para la desagregación a dos dígitos). Cada clasificación consta de cuatro grupos o clústeres de ocupaciones distintos. Las ocupaciones del clúster 1 son aquellas menos asociadas a habilidades digitales o digitalizadas (es decir, las que tienen valores más bajos de los índices construidos), mientras que las ocupaciones del clúster 4 son aquellas más asociadas a habilidades digitales o digitalizadas (es decir, las que tienen valores más altos de los índices construidos). Se ha preferido agrupar las ocupaciones en clústeres y no en cuartiles porque con los clústeres se crean grupos de ocupaciones con índices más similares, mientras que los cuartiles pueden agrupar ocupaciones con índices muy heterogéneos. Por ejemplo, teniendo en cuenta la clasificación de ocupaciones a tres dígitos y el índice de competencia digital (cuadro A.3.1), el clúster 4 solo incluye tres ocupaciones (351, 252 y 251)<sup>12</sup> con altos índices de competencias digitales (39,4, 38,1 y 32,3, respectivamente); mientras que el cuartil 4 incluiría 31 ocupaciones con índices muy heterogéneos que oscilan entre 4,4 y 39,4, lo que dificultaría la interpretación de los resultados.

Parte de la información del cuadro A.3.1 se sintetiza en los cuadros 4.1 y 4.2, donde las 126 ocupaciones se han clasificado teniendo en cuenta su primer dígito del código CIUO-08 y el clúster al que pertenecen. El objetivo es investigar qué ocupaciones hay dentro de los clústeres digitales y los clústeres digitalizados.

En relación con la agrupación de las ocupaciones según el índice de competencias digitales (cuadro 4.1), las 126 ocupaciones se distribuyen de la siguiente forma: 61 en el primer clúster (48,4%), 45 en el segundo clúster (35,7%), 17 en el tercer clús-

---

<sup>12</sup> Estas ocupaciones son: Técnicos en operaciones de TIC y asistencia al usuario (351), Especialistas en bases de datos y en redes de computadores (252) y Desarrolladores y analistas de *software* y multimedios (251).

ter (13,5%) y solo 3 en el cuarto clúster (2,4%).<sup>13</sup> Por tanto, un alto porcentaje de las ocupaciones (84,1%) se encuentran en los clústeres 1 y 2, lo que significa que hay un elevado porcentaje de ocupaciones que no están asociadas a las competencias digitales. El cuadro también presenta, para cada clúster, el porcentaje de ocupaciones de cada uno de los diez grupos de ocupaciones. Un ejercicio interesante es comparar la representatividad que tiene un grupo de ocupaciones en cada uno de los clústeres con la representatividad de ese mismo grupo sobre el total de ocupaciones (columna total) y señalar en color gris los casos donde la representatividad en el clúster sea mayor. De esta forma, se pueden detectar los grupos de ocupaciones asociados a habilidades digitales altas (clúster 4), medias-altas (clúster 3), medias-bajas (clúster 2) y bajas (clúster 1). En el primer caso, habilidades digitales altas, destacan las ocupaciones del grupo 2 (Profesionales científicos e intelectuales) y el grupo 3 (Técnicos y profesionales de nivel medio). En el segundo caso, habilidades digitales medias (que incluye los clústeres 2 y 3), destacan las ocupaciones del grupo 4 (Personal de apoyo administrativo), el grupo 7 (Oficiales, operarios y artesanos de artes mecánicas y de otros oficios), el grupo 8 (Operadores de instalaciones y máquinas y ensambladores) y el grupo 0 (Ocupaciones militares). Finalmente, en el tercer caso, habilidades digitales bajas, destacan las ocupaciones del grupo 1 (Directores y gerentes), el grupo 5 (Trabajadores de los servicios y vendedores de comercios y mercados), el grupo 6 (Agricultores y trabajadores cualificados agropecuarios, forestales y pesqueros) y el grupo 9 (Ocupaciones elementales).

Por otra parte, en relación con la agrupación de las ocupaciones según el índice de competencias digitalizadas (cuadro 4.2), la distribución de las ocupaciones en los distintos clústeres es más equitativa que en el caso anterior, ya que, de las 126 ocupaciones, 41 se encuentran en el primer clúster (32,5%), 42 en el segundo clúster (33,3%), 23 en el tercer clúster (18,3%) y 20 en el cuarto

---

<sup>13</sup> Para el nivel de desagregación a dos dígitos la distribución de las ocupaciones sería la siguiente: 19 en el primer clúster, 19 en el segundo clúster, 3 en el tercer clúster y 1 en el cuarto clúster (véase cuadro A.3.2).



clúster (15,9%).<sup>14</sup> Siguiendo el mismo procedimiento que en el caso anterior, también es posible diferenciar entre los grupos de ocupaciones asociadas a habilidades digitalizadas altas, medias o bajas. En el primer caso, habilidades digitalizadas altas, destacan las ocupaciones del grupo 4 (Personal de apoyo administrativo), el grupo 7 (Oficiales, operarios y artesanos de artes mecánicas y de otros oficios) y el grupo 8 (Operadores de instalaciones y máquinas y ensambladores). En el segundo caso, habilidades digitalizadas medias (que incluye los clústeres 2 y 3), destacan las ocupaciones del grupo 2 (Profesionales científicos e intelectuales), el grupo 3 (Técnicos y profesionales de nivel medio) y el grupo 0 (Ocupaciones militares). En el tercer caso, habilidades digitalizadas bajas, destacan las ocupaciones del grupo 1 (Directores y gerentes), el grupo 5 (Trabajadores de los servicios y vendedores de comercios y mercados), el grupo 6 (Agricultores y trabajadores cualificados agropecuarios, forestales y pesqueros) y el grupo 9 (Ocupaciones elementales).

A partir de la información presentada en los cuadros 4.1 y 4.2 se pueden extraer, al menos, dos conclusiones interesantes. Primera, aunque en los análisis empíricos sobre ocupaciones es muy frecuente clasificar conjuntamente los grupos 1, 2 y 3 como Ocupaciones altamente cualificadas, en este contexto existen diferencias claras entre los directivos (ocupaciones del grupo 1) y los otros dos grupos. Las ocupaciones directivas no tienen asociadas habilidades digitales ni digitalizadas altas; mientras que las ocupaciones de los profesionales científicos e intelectuales y los técnicos están asociadas a habilidades digitales altas y a un nivel de habilidades digitalizadas medio. Segunda, las ocupaciones de los grupos 4, 7 y 8 están asociadas a habilidades digitales medias, pero a habilidades digitalizadas altas. Por ejemplo, para que el personal administrativo desempeñe correctamente su trabajo no necesita un dominio alto de las competencias digitales, pero sí necesita dominar una serie de competencias que, aunque *a priori*

---

<sup>14</sup> Para el nivel de desagregación a dos dígitos la distribución de las ocupaciones sería la siguiente: 3 en el primer clúster, 8 en el segundo clúster, 18 en el tercer clúster y 13 en el cuarto clúster (véase cuadro A.3.2).

no eran competencias digitales, se han visto afectadas o transformadas por el fenómeno de la digitalización.

La información de los cuadros 4.1 y 4.2 nos muestra la distribución de las 126 ocupaciones en los distintos clústeres. Sin embargo, es mucho más interesante conocer cómo se distribuyen los asalariados españoles en los distintos clústeres para analizar en qué medida las competencias relacionadas con la digitalización están integradas en el mercado laboral español. El gráfico 4.1 presenta, para cada índice de competencias, una barra con la distribución teórica de las ocupaciones y otra barra con la distribución de los trabajadores asalariados a partir de los datos de la EPA.<sup>15</sup> Existen diferencias interesantes entre ambas distribuciones, tanto en el índice de habilidades digitales como en el índice de habilidades digitalizadas. En el caso del índice de habilidades digitales, el 48,4% de las ocupaciones se encuentran en el clúster 1 (habilidades digitales bajas), mientras que el porcentaje asciende hasta el 57,2% cuando se considera la concentración de las personas asalariadas con ocupaciones en dicho clúster. Por otro lado, el clúster 3 (habilidades digitales medias-altas) supone el 13,5% de las ocupaciones, mientras que el porcentaje se reduce a 5,9% cuando nos referimos a las personas asalariadas que tienen ocupaciones pertenecientes a dicho clúster. Por tanto, estos resultados muestran que, en comparación con la distribución teórica de las ocupaciones, hay una mayor concentración de personas asalariadas en ocupaciones que no requieren habilidades digitales. Al analizar el índice de habilidades digitalizadas se obtienen conclusiones similares, ya que casi la mitad de las personas asalariadas tiene una ocupación perteneciente al clúster 1 (habilidades digitalizadas bajas), mientras que este porcentaje desciende al 32,5% en la distribución teórica de las ocupaciones.

#### *Modelos econométricos*

Para analizar la existencia o no de una relación entre las competencias digitales y digitalizadas y el mercado de trabajo español

---

<sup>15</sup> Esta segunda distribución está condicionada a dos aspectos: por un lado, la distribución teórica de las ocupaciones en los distintos clústeres y, por otro, la distribución de las personas asalariadas en las distintas ocupaciones.

**CUADRO 4.1: Distribución de ocupaciones por clústeres según el índice de competencias digitales**  
(número y porcentaje)

Grupos de ocupaciones	Clúster 1 (habilidades bajas)		Clúster 2 (habilidades medias-bajas)		Clúster 3 (habilidades medias-altas)		Clúster 4 (habilidades altas)		Total	
	Número	Porcentaje	Número	Porcentaje	Número	Porcentaje	Número	Porcentaje	Número	Porcentaje
1. Directores y gerentes	7	11,5	3	6,7	1	5,9	0	0,0	11	8,9
2. Profesionales científicos e intelectuales	9	14,8	8	17,8	7	41,2	2	66,7	26	21,1
3. Técnicos y profesionales de nivel medio	6	9,8	11	24,4	2	11,8	1	33,3	20	16,3
4. Personal de apoyo administrativo	1	1,6	4	8,9	4	23,5	0	0,0	9	7,3
5. Trabajadores de los servicios y vendedores de comercios y mercados	12	19,7	1	2,2	0	0,0	0	0,0	13	10,6
6. Agricultores y trabajadores cualificados agropecuarios, forestales y pesqueros	5	8,2	0	0,0	0	0,0	0	0,0	5	4,1
7. Oficiales, operarios y artesanos de artes mecánicas y de otros oficios	8	13,1	4	8,9	2	11,8	0	0,0	14	11,4
8. Operadores de instalaciones y máquinas y ensambladores	4	6,6	10	22,2	0	0,0	0	0,0	14	11,4
9. Ocupaciones elementales	9	14,8	1	2,2	1	5,9	0	0,0	11	8,9
10. Ocupaciones militares	0	0,0	3	6,7	0	0,0	0	0,0	3	2,4
<b>Total</b>	<b>61</b>	<b>100,0</b>	<b>45</b>	<b>100,0</b>	<b>17</b>	<b>100,0</b>	<b>3</b>	<b>100,0</b>	<b>126</b>	<b>100,0</b>

*Nota:* Este cuadro sintetiza la información del cuadro A.3.1 del apéndice. Clústeres realizados según el valor del índice de competencias digitales: para 126 ocupaciones definidas conforme al código CIUO-08 a 3 dígitos. El clúster 1 recoge las ocupaciones con habilidades digitales bajas, el clúster 2 las ocupaciones con habilidades digitales medias-bajas, el clúster 3 las ocupaciones con habilidades digitales medias-altas y el clúster 4 las ocupaciones con habilidades digitales altas. Se ha sombreado en gris cuando un grupo de ocupación tiene una mayor representatividad sobre un clúster que sobre el total de ocupaciones (columna total).  
*Fuente:* Comisión Europea (2022a) y elaboración propia.

**CUADRO 4.2: Distribución de ocupaciones por clústeres según el índice de competencias digitalizadas**  
(número y porcentaje)

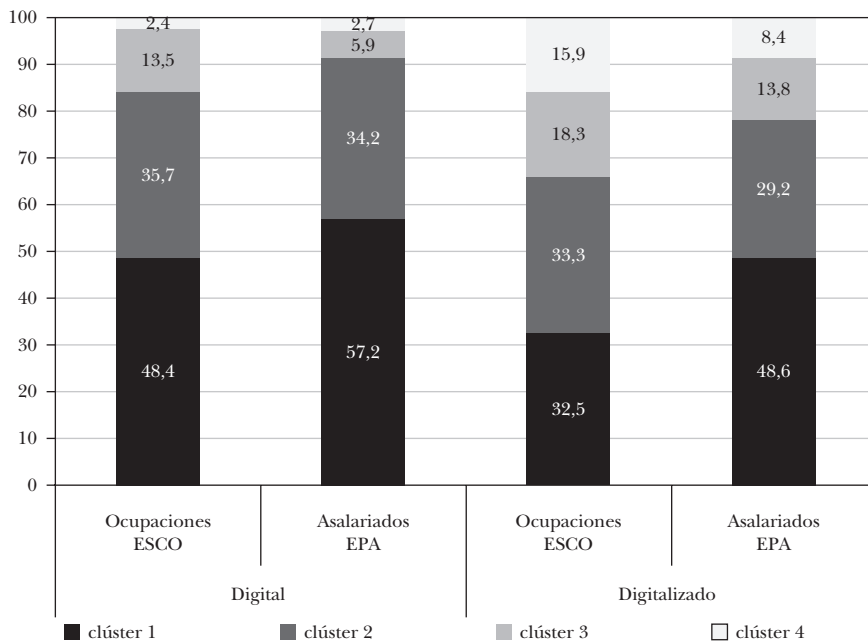
Grupos de ocupaciones	Clúster 1 (habilidades bajas)		Clúster 2 (habilidades medias-bajas)		Clúster 3 (habilidades medias-altas)		Clúster 4 (habilidades altas)		Total	
	Número	Porcentaje	Número	Porcentaje	Número	Porcentaje	Número	Porcentaje	Número	Porcentaje
1. Directores y gerentes	5	12,2	5	11,9	1	4,3	0	0,0	11	8,7
2. Profesionales científicos e intelectuales	7	17,1	10	23,8	6	26,1	3	15,0	26	20,6
3. Técnicos y profesionales de nivel medio	6	14,6	7	16,7	7	30,4	0	0,0	20	15,9
4. Personal de apoyo administrativo	1	2,4	3	7,1	2	8,7	3	15,0	9	7,1
5. Trabajadores de los servicios y vendedores de comercios y mercados	13	31,7	0	0,0	0	0,0	0	0,0	13	10,3
6. Agricultores y trabajadores cualificados agropecuarios, forestales y pesqueros	2	4,9	3	7,1	0	0,0	0	0,0	5	4,0
7. Oficiales, operarios y artesanos de artes mecánicas y de otros oficios	0	0,0	3	7,1	3	13,0	8	40,0	14	11,1
8. Operadores de instalaciones y máquinas y ensambladores	2	4,9	4	9,5	3	13,0	5	25,0	14	11,1
9. Ocupaciones elementales	5	12,2	5	11,9	0	0,0	1	5,0	11	8,7
10. Ocupaciones militares	0	0,0	2	4,8	1	4,3	0	0,0	3	2,4
<b>Total</b>	<b>41</b>	<b>100,0</b>	<b>42</b>	<b>100,0</b>	<b>23</b>	<b>100,0</b>	<b>20</b>	<b>100,0</b>	<b>126</b>	<b>100,0</b>

*Nota:* Este cuadro sintetiza la información del cuadro A.3.1 del apéndice. Clústeres realizados según el valor del índice de competencia digitalizadas para 126 ocupaciones definidas conforme al código CIUO-08 a 3 dígitos. El clúster 1 recoge las ocupaciones con habilidades digitalizadas bajas, el clúster 2 las ocupaciones con habilidades digitalizadas medias-bajas, el clúster 3 las ocupaciones con habilidades digitalizadas medias-altas y el clúster 4 las ocupaciones con habilidades digitalizadas altas. Se ha sombreado en gris cuando un grupo de ocupación tiene una mayor representatividad sobre un clúster que sobre el total de ocupaciones (columna total).

*Fuente:* Comisión Europea (2022a) y elaboración propia.

**GRÁFICO 4.1: Distribución por clústeres según los índices de competencias digitales y digitalizadas**

(porcentaje sobre el total de ocupaciones y asalariados)



*Nota:* El clúster 1 recoge las ocupaciones con habilidades digitalizadas bajas, el clúster 2 las ocupaciones con habilidades digitalizadas medias-bajas, el clúster 3 las ocupaciones con habilidades digitalizadas medias-altas y el clúster 4 las ocupaciones con habilidades digitalizadas altas.

*Fuente:* INE (EPA microdatos), Comisión Europea (2022a) y elaboración propia.

se llevan a cabo diversos ejercicios descriptivos y econométricos. En relación con los ejercicios econométricos se utilizan básicamente dos modelos diferentes: el modelo probabilístico (o modelo *probit*) para tratar las cuestiones relacionadas con las condiciones de empleo, la formación y el teletrabajo, y la ecuación minceriana, para tratar la cuestión de los salarios.

En muchos de nuestros análisis las variables que se quieren analizar son dicotómicas o binarias, es decir, toman únicamente dos valores excluyentes. Por ejemplo, una de las variables para medir las condiciones de empleo hace referencia al tipo de contrato y jornada. Si la persona trabajadora tiene un contrato indefinido a tiempo completo, la variable *contrato indefinido y a jornada completa* es igual a 1, mientras que será igual a 0 en cualquier otro caso. En estos casos, los modelos lineales de regresión presentan

algunas limitaciones, por ejemplo, pueden predecir probabilidades estimadas menores a 0 o superiores a 1, por lo que hay que recurrir a los modelos no lineales como el modelo probabilístico o *probit*, donde las probabilidades estimadas de respuestas están limitadas entre 0 y 1. En estos modelos no lineales, aunque el signo de los coeficientes estimados indica si el impacto es positivo o negativo, la magnitud de los coeficientes no se puede interpretar como el impacto directo, por lo que es necesario calcular los efectos marginales (Wooldridge 2013, p. 584-596).

La ecuación minceriana (Mincer 1974) ha sido extensamente utilizada para analizar los distintos determinantes de rendimientos de distintas características de los individuos sobre el salario. De hecho, uno de los objetivos principales de los estudios que emplean esta ecuación es analizar la relación entre los niveles de estudios alcanzados y los salarios, es decir, establecer cuál es el retorno positivo de la inversión en educación (Card 1999; Barceinas *et al.* 2000; Serrano, Albert y Soler 2022; Heckman, Lochner y Todd 2006). Además del nivel educativo completado se suelen incluir otras características determinantes para los salarios, como el sexo, la nacionalidad y los años de experiencia laboral potencial, que se calcula como la edad del individuo menos la edad teórica de finalización del nivel educativo empleado. También se suele introducir el cuadrado de la experiencia laboral potencial para captar si esta tiene efectos marginales crecientes o decrecientes sobre el salario (Wooldridge 2013, p. 194-195).

En todos los análisis econométricos aparecen como variables explicativas de interés los índices de competencias digitales y digitalizadas construidos y presentados en los capítulos 2 y 3, respectivamente. Asimismo, como ejercicio complementario de robustez, en lugar de incluir los índices de competencias originales de cada ocupación (es decir, como una variable continua)<sup>16</sup> se incluyen variables ficticias para identificar el clúster al que pertenece la

---

<sup>16</sup> Cuando el nivel de ocupación está desagregado a tres dígitos según la CIUO-08 (es decir, hay 126 ocupaciones), el índice de competencias digitales oscila entre 0 y 39,4 y el índice de competencias digitalizadas entre 0 y 72,7; mientras que cuando el nivel de ocupación está desagregado a dos dígitos según la CIUO-08 (es decir, hay 46 ocupaciones), el índice de competencias digitales oscila entre 0 y 34,1 y el índice de competencias digitalizadas entre 8,9 y 62,6 (véase cuadros A4.1 y A4.2).

ocupación de acuerdo con sus índices de competencias digitales o digitalizadas.<sup>17</sup>

Con el fin de obtener coeficientes estimados insesgados y consistentes que nos permitan extraer conclusiones sobre la existencia o no de una relación entre las competencias digitales y digitalizadas y algunos aspectos del mercado laboral español es importante evitar el problema de las variables omitidas. Para ello, las especificaciones econométricas deben incluir una serie de variables de control; es decir, características de las personas o de las empresas donde trabajan dichas personas que afectan de alguna forma a los distintos aspectos analizados (condiciones de empleo, salario, formación continua y teletrabajo). En general, a nivel individual se controla por el sexo, la edad, el nivel de estudios alcanzado<sup>18</sup> y la nacionalidad. En el caso del salario, se incluye la experiencia (la experiencia al cuadrado), el tamaño de la empresa y si el individuo tiene responsabilidad en la organización. En las especificaciones del teletrabajo se incluye la variable formación, que es igual a 1 si la persona ha realizado formación en el último mes. Otra variable interesante que se incluye en casi todos los análisis (a excepción del análisis sobre las condiciones de empleo) es el tipo de contrato (indefinido o temporal) y la jornada (completa o parcial). También se controla por el sector de actividad al que pertenece la empresa y la región o comunidad autónoma de residencia.

#### *Algunas limitaciones del uso de los índices*

Para finalizar esta sección, y antes de pasar a los distintos análisis empíricos, es importante matizar algunas cuestiones relacionadas con la metodología empleada, en particular el uso de los índices de competencias.

---

<sup>17</sup> Para cada nivel de desagregación de las ocupaciones (es decir, tres o dos dígitos), se crean cuatro variables ficticias (*clúster 1*, *clúster 2*, *clúster 3* y *clúster 4*) que toman los valores 0 o 1. La variable *clúster 1* se utiliza como grupo de referencia y, por tanto, queda excluida de la especificación econométrica.

<sup>18</sup> En su informe sobre competencias digitales y empleabilidad, Merino, Sánchez y Yepes (2021) encuentran una clara relación positiva entre el nivel de educación y el nivel de competencias digitales. Y dicha relación está muy influenciada por el tipo de ocupación, que condiciona mucho el uso de esas competencias digitales.

Primero, los índices de competencias digitales y digitalizadas corresponden a una determinada ocupación y no a un determinado individuo, por lo que todos los individuos que están en la misma ocupación tienen el mismo valor. Segundo, los índices están elaborados a partir de las competencias asociadas a una determinada ocupación, que no tendrían que coincidir necesariamente con las que poseen los individuos encuestados. Estas dos limitaciones afectan a la interpretación de los coeficientes estimados en las distintas especificaciones econométricas, ya que, en lugar de incrementos unitarios en los índices de competencias digitales y digitalizadas poseídos por una persona (que es la información que nos gustaría tener) son incrementos unitarios en los índices de competencias asociados a una ocupación donde trabaja una determinada persona asalariada. Tercero, el hecho de que la fuente principal de donde se ha obtenido la información (ESCO) no presente una evolución temporal condiciona que los índices sean fijos y no cambien a lo largo del tiempo. Por tanto, la evolución de los índices queda condicionada a la distribución de la población ocupada en las distintas encuestas utilizadas y no es posible saber si una determinada ocupación requiere más habilidades digitales y/o digitalizadas a lo largo del tiempo.

Estas limitaciones no son una excepción propia de nuestro análisis, sino que son comunes a todos aquellos análisis donde se elaboran índices como los índices de automatización (Frey y Osborne 2017) o los índices de tareas elaborados por Eurofound (2016).

### **4.3. Relación entre las competencias digitales y digitalizadas y distintos aspectos laborales en los trabajadores asalariados**

Esta sección, a través de numerosos ejercicios descriptivos y econométricos, pretende detectar si existe una relación entre las competencias relacionadas con la digitalización y las cuatro cuestiones laborales analizadas en este capítulo (las condiciones de empleo, el salario, la formación continua y el teletrabajo). El objetivo último es detectar si las personas que trabajan en ocupaciones asocia-



das a altos índices de competencias digitales y/o digitalizadas tienen mejores condiciones de empleo, una mayor remuneración, llevan a cabo más actividades de formación y teletrabajan más.

#### 4.3.1. Las condiciones de empleo

Para analizar las condiciones de empleo se ha utilizado información de la EPA anual de 2021 con variables de submuestra.<sup>19</sup> En concreto, se han construido seis variables dicotómicas o binarias (es decir, que toman el valor 1 o 0) que permiten valorar las condiciones de empleo que tiene un trabajador asalariado; dos de estas variables están relacionadas con el tipo de contrato, tres con los horarios y días de trabajo y una con la duración de la jornada (cuadro 4.3). En relación con el tipo de contrato, la variable *Contrato indefinido y jornada completa* indica si el contrato es indefinido y a jornada completa, mientras que la variable *Empleo precario* indica si el contrato laboral tiene una duración inferior a tres meses.<sup>20</sup> En cuanto a los horarios y los días de trabajo, la variable *Sistema de turnos* indica si se lleva a cabo un sistema de turnos, la variable *Fin de semana* indica si, en las últimas cuatro semanas, se ha trabajado algún sábado o domingo y la variable *Final de la tarde* indica si, en las últimas cuatro semanas, la jornada laboral ha terminado entre las 20:30 y las 00:00. Por último, en relación con la duración de la jornada, la variable *Jornadas largas* indica si, en la última semana, se han trabajado 40 o más horas semanales. Excepto la primera variable, *Contrato indefinido y jornada completa*, que es reflejo de una mejor condición de empleo, el resto de las variables están formuladas de tal forma que suponen peores condiciones de empleo.

Para la representación de los resultados descriptivos de estas seis variables, en lugar de trabajar con las 126 ocupaciones, estas se han agrupado en cuatro clústeres según sus índices de habilidades digitales (gráfico 4.2) y en cuatro clústeres según el índice de

---

<sup>19</sup> Como la información de las ocupaciones está disponible a tres dígitos (CNO-2011), se hace la correspondencia proporcionada por el INE entre la clasificación nacional CNO-2011 y la internacional CIUO-08 a tres dígitos, obteniendo de esta forma un total de 126 ocupaciones (véase cuadro A.3.1).

<sup>20</sup> El concepto de empleo precario está definido en el párrafo 14 de la resolución de la *International Classification of Status in Employment (ICSE)*, adoptada en la Fifteenth International Conference of Labour Statisticians (enero 1993) (OIT 1993).

**CUADRO 4.3: Variables utilizadas para medir las condiciones de empleo**

Categoría	Variable	Descripción	Condición empleo
<b>Tipo de contrato</b>	Contrato indefinido y jornada completa	Contrato indefinido y trabajo a jornada completa	Positiva
	Empleo precario	Contrato temporal con una duración inferior a tres meses	Negativa
<b>Horarios y días de trabajo</b>	Sistema de turnos	Si se lleva a cabo un sistema de turnos	Negativa
	Fin de semana	Si ha trabajado algún sábado o domingo (últimas cuatro semanas)	Negativa
	Final de la tarde	Si la jornada laboral ha terminado entre las 20:30 y las 00:00 (últimas cuatro semanas)	Negativa
<b>Duración jornadas</b>	Jornadas largas	40 o más horas semanales (última semana)	Negativa

Fuente: INE (EPA microdatos) y elaboración propia.

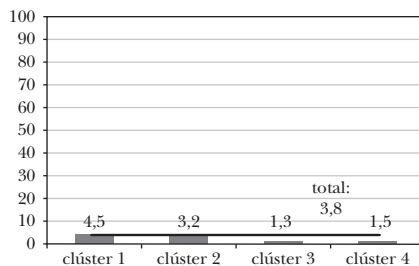
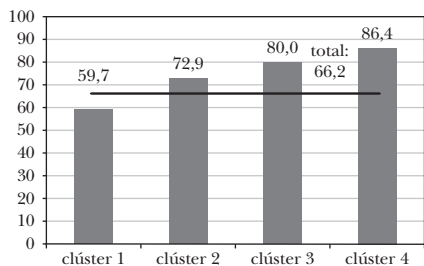
habilidades digitalizadas (gráfico 4.3). Tal y como se ha explicado en la sección de metodología, el clúster 1 recoge las ocupaciones con habilidades digitales (o digitalizadas) bajas, el clúster 2 las ocupaciones con habilidades digitales (o digitalizadas) medias-bajas, el clúster 3 las ocupaciones con habilidades digitales (o digitalizadas) medias-altas y el clúster 4 las ocupaciones con habilidades digitales (o digitalizadas) altas. Por tanto, el uso de los clústeres nos permite comparar ocupaciones que tienen asociado un nivel de habilidades digitales o digitalizadas similar, simplificando de esta forma el análisis y obteniendo resultados y conclusiones más precisas.

Dentro de cada gráfico se presentan seis paneles, uno para cada una de las variables que se quieren analizar: contrato indefinido y a tiempo completo (panel *a*), empleo precario (panel *b*), trabajo por turnos (panel *c*), trabajo en fin de semana (panel *d*), trabajo hasta el final de la tarde (panel *e*) y jornadas largas (panel *f*). Las barras muestran el porcentaje de personas asalariadas en un determinado clúster que presentan una determinada característica del empleo. Por ejemplo, el 86% de las personas asalariadas que pertenecen al clúster 4 (el asociado con mayores habilidades digitales) tiene un contrato indefinido a tiempo completo (gráfico 4.2, panel *a*). La línea horizontal nos permite comparar estos

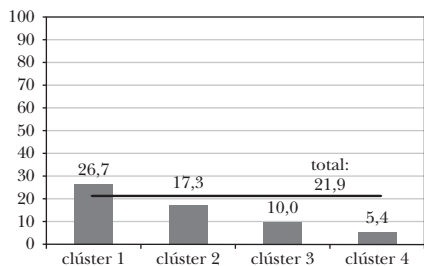
**GRÁFICO 4.2: Variables de condiciones de empleo por clústeres de ocupaciones según el índice de competencias digitales. Personal asalariado. España, 2021**

(porcentaje sobre asalariados)

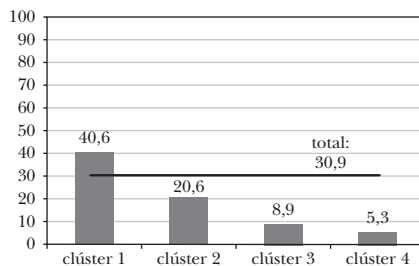
a) Contrato indefinido y a jornada completa    b) Empleo precario



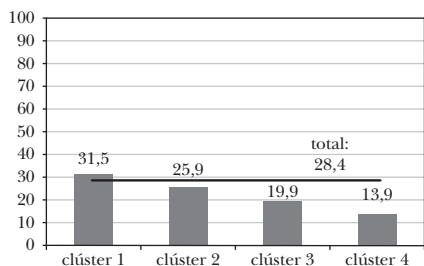
c) Trabajo por turnos



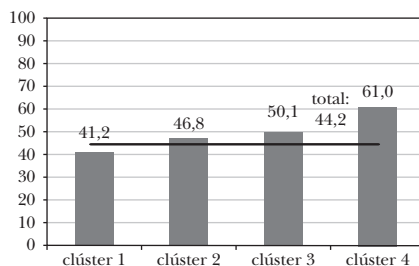
d) Trabajo en fin de semana



e) Hasta el final de la tarde



f) Jornadas largas



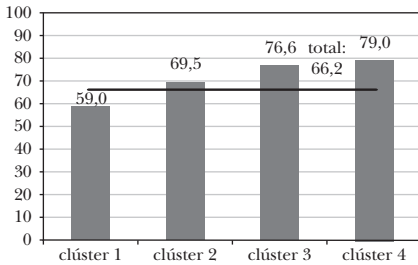
*Nota:* Ver cuadro 4.3 para la definición de las variables. El clúster 1 recoge las ocupaciones asociadas a habilidades digitales bajas, el clúster 2 a habilidades digitales medias-bajas, el clúster 3 a habilidades digitales medias-altas y el clúster 4 a habilidades digitales altas. Las ocupaciones están clasificadas según la CIUO-08 (3 dígitos). Para el listado de las 126 ocupaciones, ver cuadro A.3.1.

*Fuente:* INE (EPA microdatos), Comisión Europea (2022a) y elaboración propia.

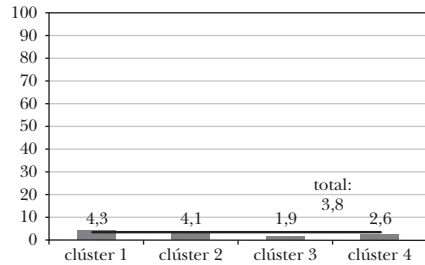
**GRÁFICO 4.3: Variables de condiciones de empleo por clústeres de ocupaciones según el índice de competencias digitalizadas. Personal asalariado. España, 2021**

(porcentaje sobre asalariados)

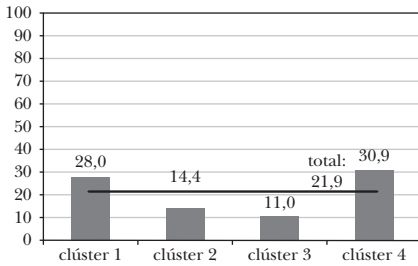
a) Contrato indefinido y a jornada completa



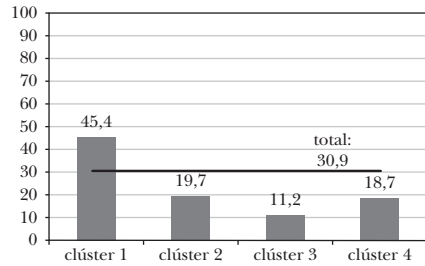
b) Empleo precario



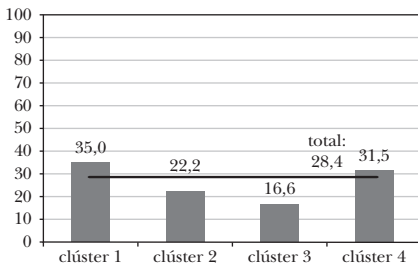
c) Trabajo por turnos



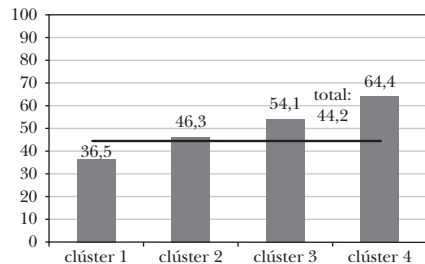
d) Trabajo en fin de semana



e) Trabajo hasta el final de la tarde



f) Jornadas largas



*Nota:* Ver cuadro 4.3 para la definición de las variables. El clúster 1 recoge las ocupaciones asociadas a habilidades digitalizadas bajas, el clúster 2 a habilidades digitalizadas medias-bajas, el clúster 3 a habilidades digitalizadas medias-altas y el clúster 4 a habilidades digitalizadas altas. Las ocupaciones están clasificadas según la CIUO-08 (3 dígitos). Para el listado de las 126 ocupaciones, ver cuadro A.3.1.

*Fuente:* INE (EPA microdatos), Comisión Europea (2022a) y elaboración propia.

porcentajes con el porcentaje medio de las personas asalariadas, es decir, sin tener en cuenta el clúster al que pertenecen.

Comenzamos relacionando el índice de competencias digitales con el tipo de contrato (gráfico 4.2, paneles *a* y *b*). Se observa que a mayor nivel de índice digital del clúster, mayor es el porcentaje de contratos indefinidos y a jornada completa y menor es el porcentaje de empleo precario. En este caso se refleja claramente que las condiciones del empleo mejoran cuanto mayores son las habilidades digitales asociadas con la ocupación. Respecto a los horarios y días de trabajo (gráfico 4.2, paneles *c*, *d* y *e*), también hay una clara relación positiva: a mayor competencia digital, mejores condiciones de trabajo (es decir, menor porcentaje de trabajo con un sistema de turnos, trabajo en fin de semana o trabajo hasta el final de la tarde), y viceversa. Sin embargo, esta correlación positiva no se observa cuando se analiza la duración de la jornada, ya que son aquellas personas asalariadas cuyas ocupaciones se encuentran en clústeres altos las que tienen una mayor probabilidad de realizar jornadas largas (gráfico 4.2, panel *f*). Algunos de estos resultados se mantienen cuando analizamos el índice de competencias digitalizadas (gráfico 4.3); en concreto, aquellos relacionados con el tipo de contrato (paneles *a* y *b*) y la jornada larga (panel *f*). No obstante, cuando nos referimos a los horarios y los días de trabajo (paneles *c*, *d* y *e*), hay diferencias interesantes. En cuanto al sistema de turnos (panel *c*), son precisamente las personas asalariadas con ocupaciones pertenecientes al clúster 4 (habilidades altas) las que presentan un mayor porcentaje. Respecto a trabajar durante el fin de semana, prácticamente no existen diferencias entre las personas asalariadas con ocupaciones en el clúster 2 (habilidades medias-bajas) y en el clúster 4 (habilidades altas), que presentan un porcentaje inferior al del clúster 1 (habilidades bajas) pero superior al del clúster 3 (habilidades medias-altas). Por último, en relación con trabajar hasta el final de la tarde, el clúster 4 presenta porcentajes mayores que los clústeres 2 y 3. Por tanto, en estos casos son las personas asalariadas del clúster 3 (y no del clúster 4) las que presentan mejores condiciones de empleo.

Este último resultado no es sorprendente si se relaciona con algunas de las conclusiones extraídas del cuadro 4.2, donde se ha destacado, entre otras cosas, que las ocupaciones relacionadas con

el personal de apoyo administrativo (grupo 4 de la CIUO-08), los oficiales, operarios y artesanos (grupo 7 de la CIUO-08) y los operarios de instalaciones y máquinas y ensambladores (grupo 8 de la CIUO-08) están asociadas a habilidades digitalizadas altas; es decir, un elevado porcentaje de esas ocupaciones pertenecen al clúster 4 del índice de competencias digitalizadas.<sup>21</sup> Las personas asalariadas que trabajan en estas ocupaciones han tenido que adaptar unas competencias que *a priori* no son digitales a los cambios exigidos por el fenómeno de la digitalización. Por otro lado, las ocupaciones que se encuentran en el clúster 3 del índice de habilidades digitalizadas son parte de las llamadas «ocupaciones altamente cualificadas» (grupos 2 y 3 de la CIUO-08). En este contexto, unas mejores condiciones en el empleo no van asociadas únicamente a una mayor habilidad digitalizada, sino que hay que tener en cuenta otras características individuales o de la ocupación. Para ello pasamos al ejercicio econométrico, donde es posible incluir una serie de variables que resultan determinantes para entender las condiciones de empleo.

Las variables relacionadas con las condiciones en el empleo se utilizan como variables dependientes, obteniéndose un total de seis especificaciones distintas. Como variables de control a nivel individual se incluyen el sexo, la edad, el nivel de estudios alcanzado y la nacionalidad; mientras que a nivel de empresa se incluye el sector de actividad de acuerdo con su grado de innovación (Calvino *et al.* 2018). También se controla por la región o comunidad autónoma de residencia. El cuadro 4.4 presenta, para cada una de

---

<sup>21</sup> De las 20 ocupaciones a tres dígitos que forman el clúster 4, 16 ocupaciones pertenecen a los grupos 4, 7 y 8: Técnicos en telecomunicaciones y radiodifusión (410), Oficinistas generales (411), Operadores de máquinas de oficinas (413), Moldeadores, soldadores, chapistas, caldereros, montadores de estructuras metálicas y afines (721), Herreros, herramentistas y afines (722), Mecánicos y reparadores de máquinas (723), Oficiales y operarios de las artes gráficas (732), Instaladores y reparadores de equipos eléctricos (741), Instaladores y reparadores de equipos electrónicos y de telecomunicaciones (742), Oficiales y operarios del tratamiento de la madera, ebanistas y afines (752), Otros oficiales, operarios y artesanos de artes mecánicas y de otros oficios (754), Operadores de instalaciones de procesamiento y recubridoras de metales (812), Operadores de máquinas para fabricar productos de caucho, de papel y de material plástico (814), Operadores de instalaciones para la preparación de papel y de procesamiento de la madera (817), Otros operarios de máquinas y de instalaciones fijas (818), Ensambladores (821) (véase cuadros 4.2 y A4.1).

las variables dependientes, los efectos marginales medios de las estimaciones *probit* de todas las variables independientes, mientras que el gráfico 4.4 muestra únicamente los efectos marginales medios de los índices de competencias digitales y digitalizadas.

En relación con los índices de competencias, los signos de los efectos marginales son coherentes con los resultados del ejercicio descriptivo, aunque en algunos casos el efecto es nulo o no significativo, y en general la magnitud de los efectos es mayor en el caso de los índices de competencias digitales que en los índices de competencias digitalizadas. Por un lado, si el índice de competencias digitales de una determinada ocupación se incrementase en una unidad, manteniendo todo lo demás constante (*ceteris paribus*), la probabilidad de tener un contrato indefinido y a jornada completa aumentaría en 0,5 puntos porcentuales (pp), mientras que disminuiría la probabilidad de trabajar con un sistema de turnos (-0,8 pp), trabajar durante el fin de semana (-0,9 pp) o trabajar hasta el final de la tarde (-0,4 pp). Por otro lado, si el índice de competencias digitalizadas de una determinada ocupación aumentara en una unidad (*ceteris paribus*), la probabilidad de tener un contrato indefinido a tiempo completo aumentaría en 0,3 pp, mientras que disminuiría la probabilidad de trabajar durante el fin de semana (-0,8 pp) o trabajar hasta el final de la tarde (-0,3 pp). En ambos casos, el efecto marginal sobre realizar jornadas largas (es decir, 40 o más horas semanales) es positivo y estadísticamente significativo (0,1 pp en el caso del índice digital y 0,5 pp en el caso del índice digitalizado).<sup>22</sup>

Por último, si nos fijamos en los coeficientes de las variables de control (cuadro 4.4), en general son significativos y tienen el signo esperado. Los más jóvenes (el grupo de 16 a 29 años) son los que peores condiciones de empleo tienen, a excepción de la realización de jornadas largas, donde la probabilidad es mayor en los grupos de edad de 30 a 44 años y de 45 a 59 años. Exceptuando el empleo precario y el trabajo por turnos, las personas extranjeras

---

<sup>22</sup> Para complementar estos resultados, ver el cuadro A.3.3 del apéndice donde, en lugar de incluir los índices de competencias digitales y digitalizadas en su forma original (es decir, como variables continuas), se incluyen variables ficticias que indican en qué clúster se encuentra cada ocupación.

CUADRO 4.4: Determinantes de las condiciones de empleo para el personal asalariado. España, 2021

(efectos marginales medios de estimaciones *probit*; puntos porcentuales)

Variables dependientes	Contrato indefinido y a jornada completa	Empleo precario	Trabajo por turnos	Trabajo en fin de semana	Trabajo hasta final de la tarde	Jornadas largas
<b>Índice digital</b>	0,0046*** (0,0009)	-0,0004 (0,0004)	-0,0076*** (0,0012)	-0,0089*** (0,0008)	-0,0043*** (0,0011)	0,0012 (0,0006)
<b>Índice digitalizado</b>	0,0028*** (0,0003)	-0,0004*** (0,0002)	-0,001 (0,0007)	-0,0086*** (0,0004)	-0,003*** (0,0007)	0,0045 (0,0002)
<b>Sexo</b> <i>Referencia: hombre</i>	-0,1250*** (0,0091)	0,0081*** (0,0026)	-0,0058 (0,0063)	-0,0326*** (0,0088)	-0,0511*** (0,0120)	-0,1518 (0,0063)
<b>Grupos de edad</b> <i>Referencia: de 16 a 29 años</i>	0,3063*** (0,0131)	-0,0762 (0,0060)	-0,0257*** (0,0068)	-0,0559*** (0,0033)	-0,0483*** (0,0062)	0,0506 (0,0147)
De 30 a 44 años						
De 45 a 59 años	0,4028*** (0,0143)	-0,0883*** (0,0053)	-0,0727*** (0,0072)	-0,1125*** (0,0082)	-0,0793*** (0,0129)	0,0263 (0,0212)
De 60 o más años	0,4544*** (0,0186)	-0,0983*** (0,0048)	-0,1184*** (0,0085)	-0,1676*** (0,0117)	-0,1318*** (0,0097)	-0,0255 (0,0245)
<b>Nivel de estudios</b> <i>Referencia: estudios básicos</i>	0,0674*** (0,0168)	-0,0004 (0,0054)	0,0462** (0,0184)	0,0593*** (0,0076)	0,0663*** (0,0173)	-0,0354*** (0,0069)
Secundaria posobligatoria						
Educación superior	0,1122*** (0,0101)	-0,0209*** (0,0032)	-0,0747*** (0,0168)	-0,0678*** (0,0096)	0,0023 (0,0090)	-0,0627*** (0,0137)
<b>Nacionalidad</b> <i>Referencia: nacional</i>	-0,0525 (0,0154)**	0,0099 (0,0065)	-0,0052 (0,0142)	0,0457*** (0,0089)	0,0252*** (0,0089)	0,0793*** (0,0160)
Extranjero						



CUADRO 4.4 (cont.): Determinantes de las condiciones de empleo para el personal asalariado. España, 2021

(efectos marginales medios de estimaciones *probit*; puntos porcentuales)

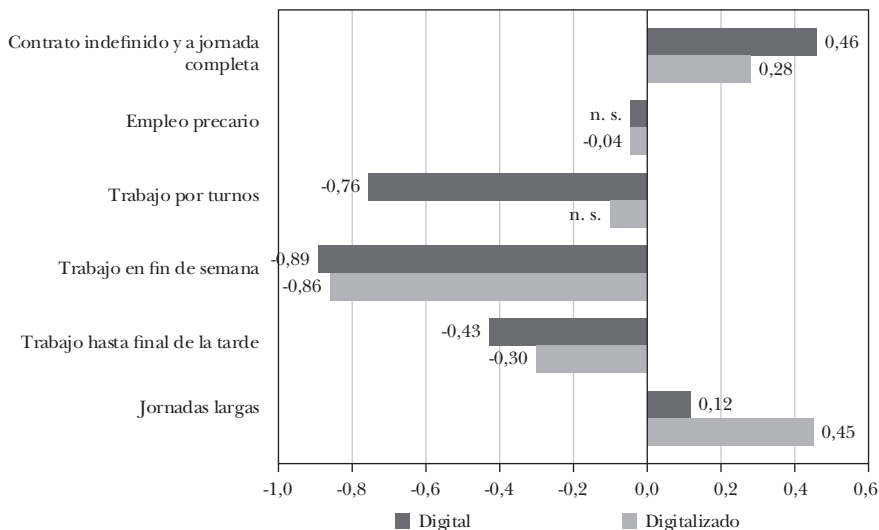
Variables dependientes	Contrato indefinido y a jornada completa	Empleo precario	Trabajo por turnos	Trabajo en fin de semana	Trabajo hasta final de la tarde	Jornadas largas
Grado de innovación del sector de actividad	Alto 0,0363** (0,0168)	-0,0128** (0,0053)	-0,0209 (0,0198)	-0,0982*** (0,0108)	-0,0308*** (0,0107)	-0,0459** (0,0220)
Referencia: bajo	Medio-alto 0,0571*** (0,0174)	-0,0145*** (0,0025)	0,0654*** (0,0136)	0,0678*** (0,0083)	0,0587*** (0,0097)	-0,0929*** (0,0138)
	Medio-bajo -0,013 (0,0244)	-0,0115*** (0,0028)	0,0771*** (0,0185)	-0,0654*** (0,0135)	0,0553*** (0,0169)	-0,1702*** (0,0138)
	Sin calificar -0,1646*** (0,0215)	-0,0224*** (0,0070)	-0,1797*** (0,0091)	-0,2174*** (0,0155)	-0,1430*** (0,0211)	-0,1567*** (0,0276)
Log. verosimilitud	-8,940,841	-2,334,582	-7,965,550	-8,734,726	-9,271,404	-10,211,775
N	29,851	29,851	29,851	29,851	29,851	29,851
Pseudo R <sup>2</sup>	0,1328	0,0987	0,0600	0,1236	0,0360	0,0763

*Nota:* Método de estimación: máxima verosimilitud. Cada columna hace referencia a una variable dependiente diferente (ver cuadro 4.3 para la definición de estas variables). Los índices de competencias digitales y competencias digitalizadas están definidos a nivel de ocupación y las ocupaciones están desagregadas a 3 dígitos según la CIUO-08 (126 ocupaciones). El grado de innovación del sector de actividad sigue la clasificación de Calvino *et al.* (2018). Las regresiones incluyen controles por región (comunidad autónoma). Los asteriscos \*\*\*, \*\*, \* señalan los efectos marginales medios estadísticamente significativos al 1%, 5% y 10%, respectivamente. Los errores estándares se presentan entre paréntesis y están clustringados por región (comunidad autónoma). Las regresiones han sido estimadas teniendo en cuenta el factor de elevación de los individuos.

*Fuente:* INE (EPA microdatos), Calvino *et al.* (2018), Comisión Europea (2022a) y elaboración propia.

**GRÁFICO 4.4: Relación entre los índices de competencias digitales y digitalizadas y las condiciones de empleo. Personal asalariado. España, 2021**

(efectos marginales medios de estimaciones *probit*, puntos porcentuales)



*Nota:* Las barras presentan los efectos marginales medios de los índices de competencias digitales y digitalizadas de las distintas ocupaciones (como variables independientes) sobre diversas variables de condiciones de empleo. Si el efecto marginal no es estadísticamente significativo se indica mediante «n. s.». Los resultados completos de las regresiones se muestran en el cuadro 4.4.

*Fuente:* INE (EPA microdatos), Comisión Europea (2022a) y elaboración propia.

también presentan unas peores condiciones de empleo. El caso de las mujeres no está tan claro: por una parte, estas muestran una menor probabilidad de tener un contrato indefinido y a tiempo completo y una mayor probabilidad de tener un empleo precario; por otra parte, presentan una menor probabilidad de tener un trabajo por turnos, trabajar el fin de semana, trabajar hasta el final de la tarde y realizar jornadas largas. Parte de estos últimos resultados va en línea con otros resultados de la literatura empírica, ya que, para favorecer la conciliación entre la vida laboral y la personal, es más común que sean las mujeres las que sean contratadas a tiempo parcial (Durán 2021). El nivel de estudios alcanzado tiene un efecto positivo sobre las condiciones de empleo.

#### 4.3.2. El salario

Para obtener información sobre el salario se han utilizado los microdatos de la Encuesta Cuatrienal de Estructura Salarial (EES)

de 2018.<sup>23</sup> La variable de interés es la ganancia media anual por hora trabajada, que abreviaremos como ganancia por hora.<sup>24</sup>

Para analizar de forma preliminar la posible relación entre las competencias relacionadas con la digitalización y la ganancia por hora, se presentan dos tipos de gráficos: uno de barras y otro de dispersión. El gráfico 4.5 muestra la ganancia media anual por hora para cada clúster de ocupaciones. Asimismo, la línea horizontal muestra el promedio de la ganancia por hora para todas las personas asalariadas (11,95 euros), es decir, sin tener en cuenta los clústeres de ocupaciones. En el caso del índice de competencias digitales (panel *a*), se observa cómo las personas asalariadas cuyas ocupaciones pertenecen a los clústeres 2, 3 y 4 tienen una ganancia por hora superior a la media.<sup>25</sup> Además, se observa un cambio importante entre la ganancia por hora del clúster 3 y el clúster 4 (13,7 vs. 17,4 euros). Sin embargo, cuando se analiza el índice de competencias digitalizadas (panel *b*), se detectan dos diferencias importantes respecto a los resultados anteriores.<sup>26</sup> Primero, no solo los asalariados del clúster 1, sino también los del clúster 2, tienen una ganancia por hora menor que la media. Segundo, las personas asalariadas cuya ocupación pertenece al clúster 4 no tienen una mayor ganancia por hora que las personas asalariadas cuya ocupación pertenece al clúster 3. Como pasaba con las condiciones de empleo, esto está relacionado con el tipo de ocupaciones que pertenecen al clúster 4.<sup>27</sup>

---

<sup>23</sup> Como la información de las ocupaciones está disponible a dos dígitos (CNO-2011), se hace la correspondencia proporcionada por el INE entre la clasificación nacional CNO-2011 y la internacional CIUO-08 a dos dígitos, obteniendo de esta forma un total de 42 ocupaciones (véase cuadro A.3.2).

<sup>24</sup> La ganancia anual por hora consiste en los devengos brutos, es decir, antes de deducciones, de las aportaciones a la Seguridad Social por cuenta del trabajador o las retenciones del Impuesto sobre la Renta de las Personas Físicas. Para obtener esta variable se computan las horas normales de trabajo y las horas extraordinarias, pero no se incluyen las gratificaciones extraordinarias (INE 2020).

<sup>25</sup> La alta concentración de personas asalariadas en el clúster 1 (el 45,9% de la muestra) tiene un impacto a la baja en el promedio de la ganancia por hora.

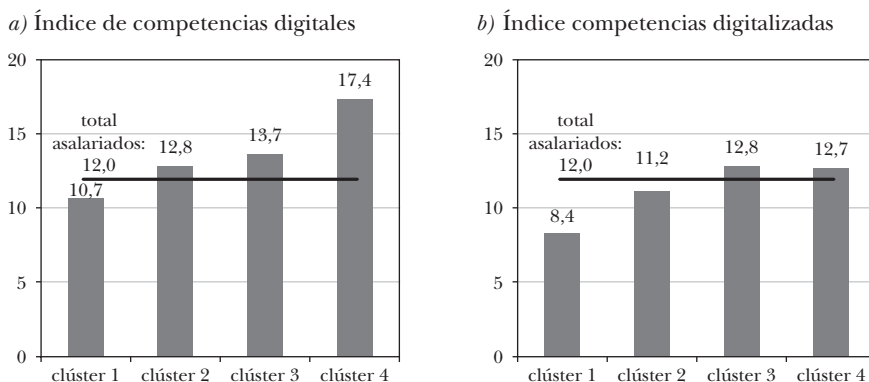
<sup>26</sup> A diferencia de lo que sucede con el índice de competencias digitales, en este caso la distribución de la muestra es mucho más equilibrada, con excepción del clúster 3, donde se concentra el 43,7% de la muestra.

<sup>27</sup> De las 13 ocupaciones a dos dígitos que forman el cuarto clúster, 8 ocupaciones pertenecen a los grupos 4, 7 y 8 de la CIUO-08: Oficinistas (41), Otro personal de apoyo administrativo (44), Oficiales y operarios de la metalurgia, la construcción mecánica y

**GRÁFICO 4.5: Ganancia media por hora trabajada por clústeres de ocupaciones según el índice de competencias digitales y digitalizadas.**

**Personal asalariado. España, 2018**

(euros por hora)



*Nota:* El clúster 1 recoge las ocupaciones asociadas a habilidades digitales o digitalizadas bajas, el clúster 2 a habilidades digitales o digitalizadas medias-bajas, el clúster 3 a habilidades digitales o digitalizadas medias-altas y el clúster 4 a habilidades digitales o digitalizadas altas. Las ocupaciones están clasificadas según la CIUO-08 (2 dígitos). Para el listado de las 42 ocupaciones, ver cuadro A.3.2.

*Fuente:* INE (EES microdatos), Comisión Europea (2022a) y elaboración propia.

El gráfico 4.6 presenta dos gráficos de dispersión, uno para el índice de competencias digitales (panel *a*) y otro para el índice de competencias digitalizadas (panel *b*). Para cada ocupación CIUO-08 a dos dígitos se relaciona el índice de competencias digitales o digitalizadas (eje horizontal) con la ganancia media anual por hora trabajada (eje vertical). Para poder comparar con los valores medios, se ha representado con una recta vertical el índice digital o digitalizado promedio (3,2 puntos y 25,8 puntos, respectivamente) y con una recta horizontal la ganancia por hora promedio (11,95 euros). Asimismo, los gráficos están divididos en cuatro franjas verticales, una franja por cada clúster de ocupaciones.<sup>28</sup> De las 42 ocupaciones, solo cuatro presentan un índice de habilidades digitales por encima de 8

---

afines (72), Artesanos y operarios de las artes gráficas (73), Trabajadores especializados en electricidad y la electrotecnología (74), Operarios y oficiales de procesamiento de alimentos, de la confección, ebanistas, otros artesanos y afines (75), Operadores de instalaciones fijas y máquinas (81), Ensambladores (82) (véase cuadro A.3.2).

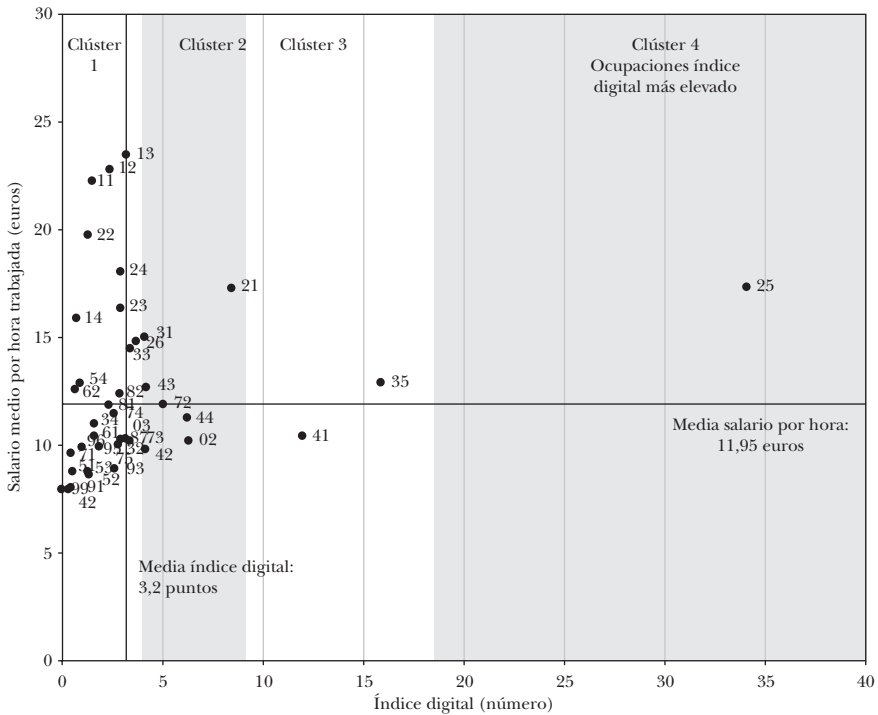
<sup>28</sup> El cuadro A.3.2 del apéndice presenta el listado de ocupaciones a dos dígitos según la CIUO-08, los índices de competencias digitales y digitalizadas y los clústeres.

puntos. El resto de las ocupaciones se encuentran concentradas en la izquierda, con valores del índice que van desde 0 hasta 6,3. Por el contrario, la distribución de las ocupaciones es mucho menos concentrada cuando se analiza el índice de competencias digitalizadas, donde las ocupaciones alcanzan valores que van de 8,8 a 62,6.

No se observa una relación positiva entre el índice de competencias digitales y la ganancia por hora (gráfico 4.6, panel *a*). De hecho, algunas ocupaciones con un índice de competencias digitales por encima del índice digital promedio tienen una ganancia por hora por debajo del promedio. Esto ocurre, por ejemplo, con tres de las cuatro ocupaciones pertenecientes al personal de

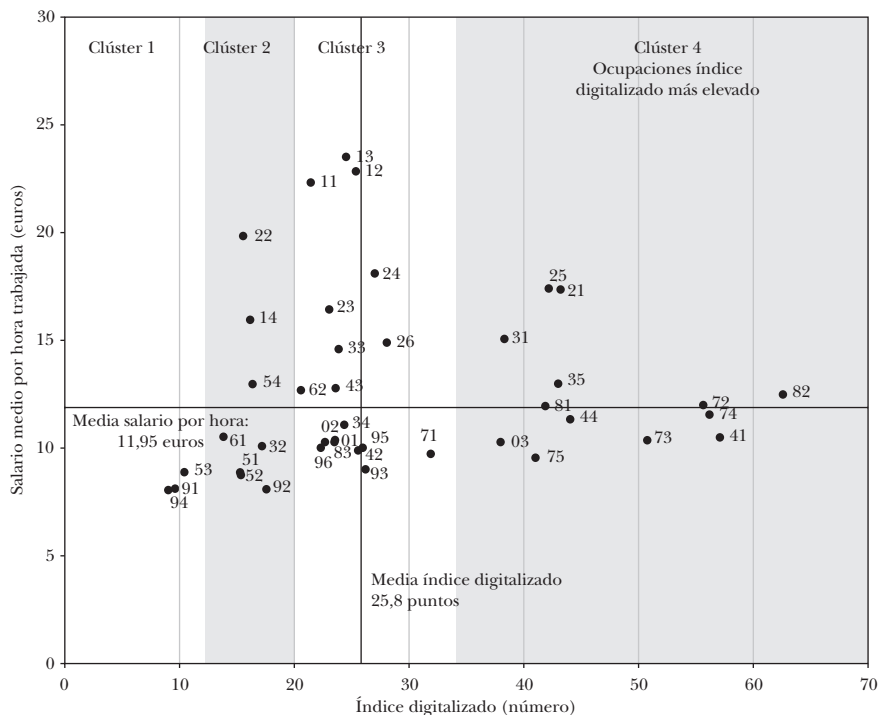
**GRÁFICO 4.6: Ganancia media por hora trabajada y valores de los índices de competencias digitales y digitalizadas por ocupaciones. Personal asalariado. España, 2018**  
(euros por hora e índice de competencias)

*a)* Índice competencias digitales



**GRÁFICO 4.6 (cont.): Ganancia media por hora trabajada y valores de los índices de competencias digitales y digitalizadas por ocupaciones. Personal asalariado. España, 2018**  
(euros por hora e índice de competencias)

b) Índice de competencias digitalizadas



*Nota:* El clúster 1 recoge las ocupaciones asociadas a habilidades digitalizadas bajas, el clúster 2 a habilidades digitalizadas medias-bajas, el clúster 3 a habilidades digitalizadas medias-altas y el clúster 4 a habilidades digitalizadas altas. Las ocupaciones están clasificadas según la CIUO-08 (2 dígitos). Para el listado de las 42 ocupaciones, ver cuadro A.3.2.

*Fuente:* INE (EES microdatos), Comisión Europea (2022a) y elaboración propia.

apoyo administrativo: Oficinistas (41), Empleados en trato directo con el público (42) y Otro personal de apoyo administrativo (44). Asimismo, los Profesionales de tecnología de la información y las comunicaciones (grupo 25) que tienen, con diferencia, el mayor índice de habilidades digitales, tienen una ganancia por hora similar a otras ocupaciones que tienen asociadas menores habilidades digitales (Profesionales de las ciencias y de la ingeniería [21] y Especialistas en organización de la administración pública y de empresas [24]). También destaca el caso de la direc-

ción (grupos 11, 12, 13 y 14), que tiene índices de competencias digitales más bajos que el índice digital medio y tiene las ganancias por hora más elevadas de todas las ocupaciones. Los Directores y gerentes de producción y operaciones (grupo 13), que tienen un índice de competencias digitales igual al índice digital medio (3,2 puntos), son los que tienen una mayor ganancia por hora (23 euros). Tampoco se observa una relación positiva entre el índice de competencias digitalizadas y la ganancia anual por hora (gráfico 4.6, panel *b*).

Por tanto, a diferencia de lo que sucedía con las condiciones de empleo, en este caso los análisis descriptivos no son muy concluyentes y no se puede confirmar la existencia de una relación positiva entre las competencias relacionadas con la digitalización y la ganancia por hora. Es necesario proceder a un ejercicio econométrico que incluya otras variables que ayudan a explicar el salario por hora.

El cuadro 4.5 recoge los resultados del modelo donde la variable dependiente es el logaritmo neperiano de la ganancia por hora. El modelo se ha estimado para dos muestras distintas. La primera columna hace referencia al total de personas asalariadas, mientras que la segunda columna es una submuestra más homogénea, ya que considera únicamente a las personas asalariadas con unas determinadas condiciones laborales: un contrato indefinido a jornada completa. Como variables de control a nivel individual se incluyen el sexo, el nivel de estudios alcanzado, la nacionalidad, la experiencia potencial (que se calcula como la edad del individuo menos la edad teórica de finalización del nivel educativo empleado), la experiencia potencial al cuadrado (para captar si esta tiene efectos marginales crecientes o decrecientes sobre el salario), si la persona tiene responsabilidad en la empresa y el tipo de contrato (únicamente cuando se estima la primera muestra); mientras que a nivel de empresa se incluyen el tamaño y el sector de actividad. También se controla por la región o comunidad autónoma de residencia. El citado cuadro presenta, para las dos muestras analizadas, los coeficientes de estimación lineal minceriana, mientras que el gráfico 4.7 muestra únicamente los coeficientes de los índices de competencias digitales y digitalizadas.

**CUADRO 4.5: Determinantes de la ganancia media anual por hora trabajada para el personal asalariado. España, 2018**

(coeficientes de regresión lineal minceriana; semielasticidades)

Variable dependiente: ln (salario hora)		Asalariados	Asalariados con contrato indefinido y jornada completa
<b>Índice digital</b>		0,0006 (0,0007)	0,0012** (0,0005)
<b>Índice digitalizado</b>		0,0006*** (0,0002)	0,0004** (0,0002)
<b>Sexo</b> <i>Referencia: hombre</i>	Mujer	-0,1318*** (0,0063)	-0,1442*** (0,0070)
<b>Nivel de estudios</b> <i>Referencia: estudios básicos</i>	Secundaria posobligatoria	0,1207*** (0,0078)	0,1521*** (0,0091)
	Educación superior	0,4030*** (0,0178)	0,4318*** (0,0193)
<b>Nacionalidad</b> <i>Referencia: nacional</i>	Extranjero	-0,0130 (0,0089)	-0,0280* (0,0134)
<b>Variables de experiencia</b>	Experiencia	0,0141*** (0,0007)	0,0196*** (0,0012)
	Experiencia <sup>2</sup>	-0,0002*** (0,0000)	-0,0002*** (0,0000)
<b>Responsabilidad</b> <i>Referencia: sin cargo de responsabilidad</i>		0,2501*** (0,0145)	0,2599*** (0,0126)
<b>Estrato</b> <i>Referencia: de 1 a 9 trabajadores</i>	De 10 a 49 trabajadores	0,0763*** (0,0118)	0,0847*** (0,0116)
	De 50 a 199 trabajadores	0,1416*** (0,0110)	0,1570*** (0,0134)
	Más de 200 trabajadores	0,2613*** (0,0193)	0,2706*** (0,0208)
<b>Tipo de contrato</b> <i>Referencia: temporal a tiempo parcial</i>	Temporal a jornada completa	-0,0427** (0,0158)	
	Indefinido a jornada parcial	-0,0026 (0,0059)	
	Indefinido a jornada completa	0,0586*** (0,0091)	



**CUADRO 4.5 (cont): Determinantes de la ganancia media anual por hora trabajada para el personal asalariado. España, 2018**

(coeficientes de regresión lineal minceriana; semielasticidades)

Variable dependiente: ln (salario hora)	Asalariados	Asalariados con contrato indefinido y jornada completa
Constante	1,8074*** (0,0260)	1,7523 (0,0347)
N	209.199	140.816
R <sup>2</sup>	0,4277	0,4439

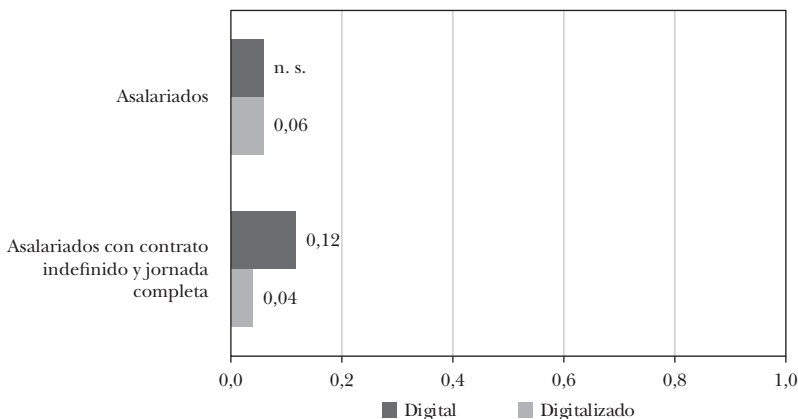
*Nota:* Método de estimación: mínimos cuadrados ordinarios. La variable dependiente es el logaritmo neperiano de la ganancia media anual por hora trabajada. Cada columna hace referencia a una muestra distinta de trabajadores asalariados. Los índices de competencias digitales y competencias digitalizadas están definidos a nivel de ocupación y las ocupaciones están desagregadas a 2 dígitos según la CIUO-08 (42 ocupaciones). Las regresiones incluyen controles por sector de actividad (CNAE a un dígito) y por región (comunidad autónoma). Los asteriscos \*\*\*, \*\*, \* señalan los efectos marginales medios estadísticamente significativos al 1%, 5% y 10%, respectivamente. Los errores estándares se presentan entre paréntesis y están clusterizados por región (comunidad autónoma). Las regresiones han sido estimadas teniendo en cuenta el factor de elevación de los individuos.

*Fuente:* INE (EES microdatos), Comisión Europea (2022a) y elaboración propia.

El índice de competencias digitales no es estadísticamente significativo para toda la muestra de personas asalariadas, pero sí es estadísticamente significativo para la muestra de asalariados que tienen contrato indefinido a jornada completa. En este caso, el efecto del índice de competencias digitales es mayor que el efecto del índice de competencias digitalizadas: si, *ceteris paribus*, una ocupación incrementa el índice de competencias digitales en una unidad, el salario por hora aumenta un 0,12%, mientras que el aumento es de solo 0,04% en el caso de un incremento unitario del índice de competencias digitalizadas. Por tanto, parece que las ocupaciones asociadas a mayores índices de habilidades digitales presentan un plus en términos salariales. Estos resultados están respaldados por los resultados de las especificaciones presentadas en el cuadro A.3.4 del apéndice donde, en lugar de incluir los índices de competencias digitales y digitalizadas como variables continuas, se incluyen variables categóricas que indican en qué clúster se encuentra cada ocupación. Los resultados muestran que, controlando por todas las variables individuales

**GRÁFICO 4.7: Relación entre los índices de competencias digitales y digitalizadas y la ganancia media anual por hora trabajada. Personal asalariado. España, 2018**

(coeficientes de regresión lineal minceriana; porcentaje)



*Nota:* Las barras presentan semielasticidades sobre distintas muestras de asalariados: el cambio porcentual en la ganancia por hora cuando el índice de competencias digitales o de competencias digitalizadas de las distintas ocupaciones aumenta una unidad. Los resultados completos de las regresiones se muestran en el cuadro 4.5. Si el efecto marginal no es estadísticamente significativo se indica mediante «n. s.».

*Fuente:* INE (EES microdatos), Comisión Europea (2022a) y elaboración propia.

y de empresa, las personas asalariadas con una ocupación en el clúster 4 según el índice de habilidades digitales tienen una mayor ganancia por hora, mientras que en el caso de las competencias digitalizadas son las personas asalariadas con ocupaciones en el clúster 3 (no en el clúster 4) las que tienen una mayor ganancia por hora.

Si nos fijamos en los coeficientes de las variables de control (segunda columna del cuadro 4.5), estos son significativos y tienen el signo esperado. Una mujer o una persona extranjera tienen, *ceteris paribus*, una menor ganancia por hora que un hombre o una persona nacional. Por el contrario, el nivel educativo, tener un cargo de responsabilidad y el tamaño de la empresa tienen, *ceteris paribus*, un efecto positivo sobre la ganancia por hora. La experiencia también tiene un efecto positivo sobre la ganancia por hora, aunque su efecto marginal es decreciente, tal y como muestra el coeficiente negativo y significativo de la variable experiencia al cuadrado.

### 4.3.3. La formación continua

Para llevar a cabo el análisis relacionado con la formación continua de los trabajadores asalariados se ha utilizado información de la EADA.<sup>29</sup> Aunque la EPA anual con variables de submuestra también ofrece información sobre formación, se ha preferido trabajar con los datos de la EADA por dos motivos. Primero, como se ha comentado en la segunda sección, la EPA presenta una importante restricción temporal porque solo ofrece información de la formación llevada a cabo en las últimas cuatro semanas, lo que limita mucho las posibles conclusiones de los análisis. Segundo, la EADA es una encuesta específica sobre actividades de educación y aprendizaje y ofrece información mucho más detallada e interesante; por ejemplo, la motivación para llevar a cabo la formación, el provecho de la formación (es decir, para qué ha sido útil) y el grado de implicación de la empresa (hay información sobre quién financia la formación y si esta se ha llevado a cabo en horario laboral).

Según el INE (2018) las actividades de aprendizaje pueden clasificarse en cuatro grandes categorías: educación formal, educación no formal, aprendizaje informal y aprendizaje accesorio o fortuito. La educación formal es una educación institucionalizada, intencionada y planificada por organizaciones públicas y organismos privados acreditados; y todos sus títulos tienen un reconocimiento oficial. Aunque la educación no formal también es una educación institucionalizada e intencionada, esta no está normalizada y puede ser impartida por cualquier proveedor de educación. La formación informal también es un aprendizaje deliberado, pero a diferencia de las dos anteriores está menos organizada y no está institucionalizada. Se pueden realizar actividades de aprendizaje informal en la familia, en el lugar de trabajo y en la vida diaria de cada persona. Por último, el aprendizaje accesorio es aquel no deliberado. En este análisis se consideran únicamente las dos primeras categorías: la educación formal y no formal.

---

<sup>29</sup> Como la información de las ocupaciones está disponible a dos dígitos (CNO-2011), se hace la correspondencia proporcionada por el INE entre la clasificación nacional CNO-2011 y la internacional CIUO-08 a dos dígitos, obteniendo de esta forma un total de 42 ocupaciones (véase cuadro A.3.2).

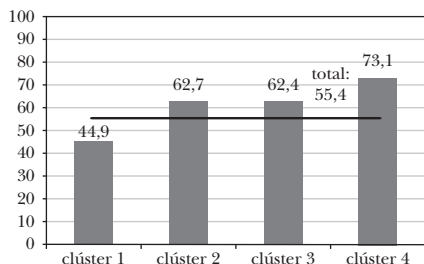
La EADA no ofrece información sobre el aprendizaje accesorio y, aunque sí ofrece información sobre el aprendizaje informal, no hace con tanto detalle como con los otros dos tipos de formación.

Como hemos hecho en los análisis descriptivos anteriores, en lugar de trabajar con los índices de competencias de las 42 ocupaciones de forma individualizada, las ocupaciones se agrupan en cuatro clústeres según el índice de habilidades digitales (gráfico 4.8) y en cuatro clústeres según el índice de habilidades digitalizadas (gráfico 4.9). Los clústeres de ocupaciones nos permiten comparar personas que trabajan en ocupaciones que tienen asociado un nivel de habilidades digitales y digitalizadas similar. En cada gráfico se presentan tres paneles: en el primero se especifica si se han llevado a cabo actividades de formación, tanto educación formal como no formal (panel *a*), mientras que los otros dos paneles especifican si se ha llevado a cabo educación formal (panel *b*) o educación no formal (panel *c*).

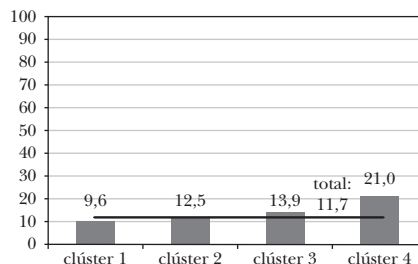
En relación con el índice de habilidades digitales (gráfico 4.8), son los trabajadores cuyas ocupaciones están en el clúster 4 los que más se forman (73,1%), seguidos de aquellos cuyas ocupaciones están en los clústeres 3 y 2 (62%). Por otro lado, menos de la mitad (44,9%) de los trabajadores cuya ocupación está en el clúster 1 lleva a cabo actividades de formación. Se puede observar cómo en todos los casos la educación no formal es mucho más importante que la formal, resultado que también se encuentra en otros estudios (Álvarez *et al.* 2021). Una posible explicación es que lo que realmente les interesa a los trabajadores es actualizar o adquirir conocimientos y habilidades para poder aplicarlos a las tareas que realizan en sus puestos de trabajo, independientemente de que la formación les aporte o no un certificado oficial. Además, la educación no formal, al no formar parte del sistema educativo nacional, podría ser más flexible y adaptarse mejor a los horarios y necesidades de los trabajadores. Sin embargo, cuando se analiza el índice de habilidades digitalizadas (gráfico 4.8) son las personas asalariadas pertenecientes al clúster 3 (y no al clúster 4) las que más se forman (62,1% vs. 56,2%). Esto ya sucedía en los análisis previos, donde las personas asalariadas con una ocupación en el clúster 3 tenían mejores condiciones de empleo y una mayor ganancia por hora. Por tanto, hay otros factores relacionados con las caracterís-

**GRÁFICO 4.8: Variables de formación por clústeres de ocupaciones según el índice de competencias digitales. Personal asalariado. España, 2021**  
(porcentaje sobre asalariados)

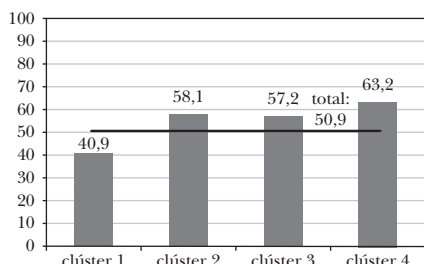
a) Han participado en educación (formal o no formal)



b) Han participado en educación formal



c) Han participado en educación no formal



*Nota:* El clúster 1 recoge las ocupaciones asociadas a habilidades digitales bajas, el clúster 2 a habilidades digitales medias-bajas, el clúster 3 a habilidades digitales medias-altas y el clúster 4 a habilidades digitales altas. Las ocupaciones están clasificadas según la CIUO-08 (2 dígitos). Para el listado de las 42 ocupaciones, ver cuadro A.3.2.  
*Fuente:* INE (EADA microdatos), Comisión Europea (2022a) y elaboración propia.

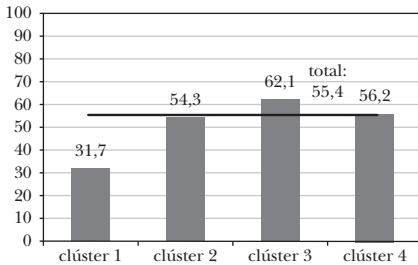
ticas individuales de los trabajadores de este clúster que podrían estar explicando estos fenómenos. Por ello, se procede al análisis econométrico donde se analiza la relación entre las competencias y la formación, una vez incluidas una serie de variables clave que también son determinantes para explicar la formación.

Se estiman tres especificaciones distintas con tres variables dependientes distintas: una para determinar la probabilidad de la educación (tanto formal como no formal), otra para la educación formal y otra para la educación no formal. Como variables de control se incluyen a nivel individual el sexo, la edad, la nacionalidad, el nivel de estudios y el tipo de contrato; mientras que a nivel de empresa se incluyen el tamaño de la empresa y el sector de actividad. También se controla por la región o comunidad autónoma

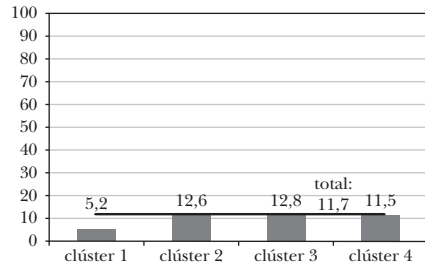
**GRÁFICO 4.9: Variables de formación por clústeres de ocupaciones según el índice de competencias digitalizadas. Personal asalariado. España, 2021**

(porcentaje sobre asalariados)

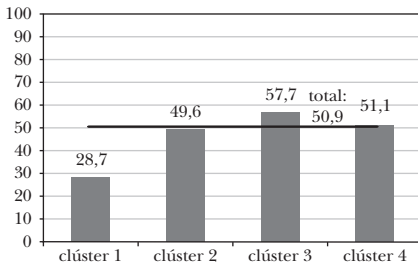
a) Han participado en educación (formal o no formal)



b) Han participado en educación formal



c) Han participado en educación no formal



*Nota:* El clúster 1 recoge las ocupaciones asociadas a habilidades digitalizadas bajas, el clúster 2 a habilidades digitalizadas medias-bajas, el clúster 3 a habilidades digitalizadas medias-altas y el clúster 4 a habilidades digitalizadas altas. Las ocupaciones están clasificadas según CIUO-08 (2 dígitos). Para el listado de las 42 ocupaciones, ver cuadro A.3.2.

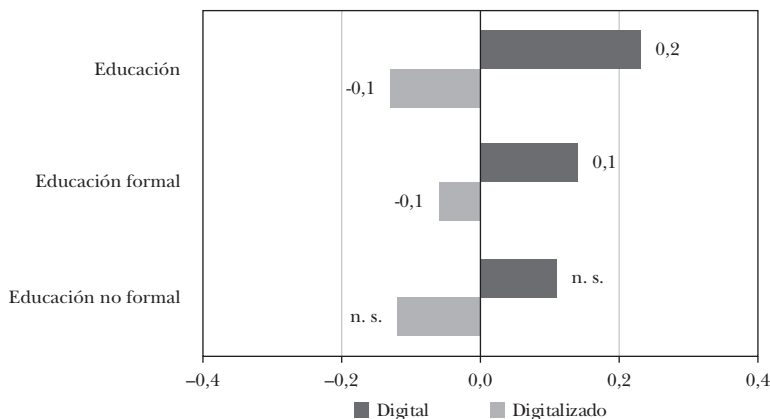
*Fuente:* INE (EADA microdatos), Comisión Europea (2022a) y elaboración propia.

donde vive el individuo. El cuadro 4.6 presenta, para cada una de las variables dependientes, los efectos marginales medios de las estimaciones *probit* de todas las variables, mientras que el gráfico 4.10 muestra únicamente los efectos marginales medios de los índices de competencias digitales y digitalizadas.

El índice de competencias digitales tiene un efecto positivo sobre la educación total (es decir, tanto la formal como la no formal) y la educación formal, pero no es estadísticamente significativo en la educación no formal; mientras que el índice de competencias digitalizadas tiene un efecto negativo sobre la educación total y la educación formal, y tampoco es significativo en la educación no formal. Para intentar entender mejor estos resultados es útil anali-

**GRÁFICO 4.10: Relación entre los índices de competencias digitales y digitalizadas y la formación continua. Personal asalariado. España, 2016**

(efectos marginales medios de estimaciones *probit*; puntos porcentuales)



*Nota:* Las barras presentan los efectos marginales medios de los índices de competencias digitales y digitalizadas de las distintas ocupaciones (como variables independientes) sobre diversas variables de formación. Si el efecto marginal no es estadísticamente significativo se indica mediante «n. s.». Los resultados completos de las regresiones se muestran en el cuadro 4.6.

*Fuente:* INE (EADA microdatos), Comisión Europea (2022a) y elaboración propia.

zar las especificaciones que se presentan en el cuadro A.3.5 donde, en lugar de incluir los índices de competencias digitales y digitalizadas como variables continuas, se incluyen dos variables categóricas que indican en qué clúster se encuentra cada ocupación. Por una parte, las personas asalariadas cuya ocupación pertenece a los clústeres 2 y 3 conforme al índice de habilidades digitales tienen una mayor probabilidad de realizar educación no formal. Por otra parte, en relación con el índice de habilidades digitalizadas, son las personas asalariadas con una ocupación en el clúster 2 las que tienen una mayor probabilidad de llevar a cabo educación, tanto formal como no formal.<sup>30</sup> Asimismo, las personas asalariadas cuya ocupación forma parte del clúster 3 también presentan una

<sup>30</sup> El clúster digitalizado 2 está formado por 8 ocupaciones un poco heterogéneas: Gerentes de hoteles, restaurantes, comercios y otros servicios (14), Profesionales de la salud (22), Profesionales de nivel medio de la salud (32), Trabajadores de los servicios personales (51), Vendedores (52), Personal de los servicios de protección (54), Agricultores y trabajadores cualificados de explotaciones agropecuarias con destino al mercado (61) y Peones agropecuarios, pesqueros y forestales (92).

mayor probabilidad de haber cursado educación no formal.<sup>31</sup> Por tanto, con este ejercicio econométrico complementario se pueden extraer dos resultados nuevos. Primero, si nos centramos en las ocupaciones pertenecientes a los clústeres 2 y 3, sí que hay una relación positiva y significativa entre las competencias digitales y digitalizadas y la educación no formal (esta relación no es significativa cuando los índices de competencias se introducen como variables continuas). Segundo, aunque la relación entre las competencias digitalizadas y la educación (total y formal) parece ser negativa, las personas asalariadas cuya ocupación pertenece al clúster 2 (con un índice entre 13,7 y 17,5) sí que tienen una mayor probabilidad de llevar a cabo educación (total y formal).

A continuación, se comenta el signo y la significatividad de las variables de control cuando los índices de competencias se introducen en su forma original (cuadro 4.6). Las mujeres y las personas extranjeras tienen una menor probabilidad de llevar a cabo educación total y no formal. Aunque el grupo de los más jóvenes (de 16 a 29 años) tiene una mayor probabilidad de formarse, cuando se analiza la educación no formal no hay diferencia entre este grupo y los dos siguientes (de 30 a 44 y de 45 a 59 años). Hay una clara relación positiva entre el nivel de estudios alcanzado y la probabilidad de llevar a cabo educación, tanto formal como no formal. Este fenómeno, conocido como el efecto Mateo, se obtiene reiteradamente en los estudios sobre formación y sugiere que se ha de apoyar una discriminación positiva en este aspecto. Las personas con un contrato indefinido tienen mayor probabilidad de llevar a cabo educación no formal, pero menor probabilidad de llevar a cabo educación formal. Por último, cuanto mayor es el tamaño de la empresa, mayor es la probabilidad de que el personal lleve a cabo educación total y no formal.

Algunos de estos resultados van en línea con otros estudios empíricos (Pérez *et al.* 2012). Por ejemplo, Dávila *et al.* (2016),

---

<sup>31</sup> De las 18 ocupaciones que forman parte del clúster digitalizado 3, 3 pertenecen al grupo de directores y gerentes, 3 al grupo de profesionales científicos e intelectuales, 2 al grupo de técnicos y profesionales de nivel medio y 2 al grupo de personal de apoyo administrativo.



**CUADRO 4.6: Determinantes de la formación continua para el personal asalariado. España, 2016**(efectos marginales medios de estimaciones *probit*; puntos porcentuales)

Variables dependientes:		Educación	Educación formal	Educación no formal
<b>Índice competencia digital</b>		0,0023** (0,0010)	0,0014*** (0,0005)	0,0011 (0,0013)
<b>Índice competencia digitalizada</b>		-0,0013* (0,0007)	-0,0006* (0,0004)	-0,0012 (0,0007)
<b>Sexo</b> <i>Referencia: hombre</i>	Mujer	-0,0249** (0,0122)	-0,0132 (0,0086)	-0,0226* (0,0133)
<b>Grupos de edad</b> <i>Referencia: de 16 a 29 años</i>	De 30 a 44 años	-0,1128*** (0,0152)	-0,1547*** (0,0172)	-0,0240 (0,0191)
	De 45 a 59 años	-0,1217*** (0,0140)	-0,2074*** (0,0207)	-0,0100 (0,0190)
	De 60 o más años	-0,2365*** (0,0174)	-0,2429*** (0,0196)	-0,1245*** (0,0208)
<b>Nacionalidad</b> <i>Referencia: nacional</i>	Extranjero	-0,0906*** (0,0225)	-0,0285 (0,0188)	-0,0907*** (0,0243)
<b>Nivel de estudios alcanzado</b> <i>Referencia: hasta estudios obligatorios</i>	Bachillerato y CFGM	0,1476*** (0,0164)	0,0585*** (0,0080)	0,1282*** (0,0160)
	CFGS	0,1855*** (0,0127)	0,0779*** (0,0160)	0,1595*** (0,0131)
	Universitarios	0,3345*** (0,0188)	0,1319*** (0,0147)	0,3004*** (0,0156)
<b>Estrato</b> <i>Referencia: de 1 a 9 trabajadores</i>	10-49 trabajadores	0,0703*** (0,0132)	0,0180* (0,0101)	0,0599*** (0,0135)
	50-249 trabajadores	0,1277*** (0,0142)	0,0303*** (0,0062)	0,1184*** (0,0146)
	250 o más trabajadores	0,1593*** (0,0170)	0,0207 (0,0165)	0,1623*** (0,0162)
	No sabe	-0,0164 (0,0184)	0,0430** (0,0218)	-0,0612*** (0,0224)
<b>Tipo de contrato</b> <i>Referencia: temporal</i>	Indefinido	0,0093 (0,0167)	-0,0523*** (0,0082)	0,0280* (0,0159)

**CUADRO 4.6 (cont.): Determinantes de la formación continua para el personal asalariado. España, 2016**

(efectos marginales medios de estimaciones *probit*; puntos porcentuales)

Variables dependientes:		Educación	Educación formal	Educación no formal
<b>Grado de innovación del sector de actividad</b> <i>Referencia: bajo</i>	Alto	0,0134 (0,0152)	0,0092 (0,0157)	0,0163 (0,0159)
	Medio-alto	-0,0148** (0,0070)	-0,0033 (0,0090)	-0,0077 (0,0073)
	Medio-bajo	0,0735*** (0,0138)	0,0285*** (0,0078)	0,0795*** (0,0114)
	Sin calificar	-0,1373*** (0,0422)	-0,0196 (0,0298)	-0,1165*** (0,0420)
Log. verosimilitud		-8.665,875	-4.373,747	-8.933,548
N		10.604	10.604	10.604
Pseudo R <sup>2</sup>		0,1121	0,1446	0,0923

*Nota:* Método de estimación: máxima verosimilitud. Los índices de competencias digitales y competencias digitalizadas están definidos a nivel de ocupación y las ocupaciones están desagregadas a 2 dígitos según la CIUO-08 (42 ocupaciones). El grado de innovación del sector de actividad sigue la clasificación de Calvino *et al.* (2018). Las regresiones incluyen controles por región (comunidad autónoma). Los asteriscos \*\*\*, \*\*, \* señalan los efectos marginales estadísticamente significativos al 1%, 5% y 10%, respectivamente. Los errores estándares se presentan entre paréntesis y están clusterizados por región (comunidad autónoma). Las regresiones han sido estimadas teniendo en cuenta el factor de elevación de los individuos. CFGM: Ciclos Formativos de Grado Medio; CFGS: Ciclos Formativos de Grado Superior.

*Fuente:* INE (EADA microdatos), Calvino *et al.* (2018), Comisión Europea (2022a) y elaboración propia.

con datos del *Labour Force Survey* y el *Adult Education Survey*, llevan a cabo un análisis sobre la formación permanente en la población de la Unión Europea para 2011. Entre sus resultados encuentran que es la población más joven y más formada la que lleva a cabo actividades formativas en mayor proporción. Asimismo, en un estudio más actual sobre la universidad española llevado a cabo por la Fundación CYD (Álvarez *et al.* 2021), donde también se utiliza el *Labour Force Survey*, encuentran que son los graduados superiores los que siguen en mayor proporción actividades de formación permanente. Según datos de 2021, el 23,2% de las personas con un grado superior llevaron a cabo actividades de formación permanente, porcentaje que desciende al 14,4% cuando se trata de la población en general de 25 a 64 años.

Con el fin de comprender mejor la educación no formal, que es el tipo de formación más demandado (Álvarez *et al.* 2021), se han analizado una serie de cuestiones adicionales. Por una parte, se estudia (mediante dos variables dicotómicas o binarias) la implicación de la empresa en las actividades de formación de su personal laboral. La primera variable es sobre el horario de la formación, en concreto la variable hace referencia a si la educación se lleva a cabo en horas de trabajo remunerado; mientras que la segunda está relacionada con su financiación, en concreto a si las actividades educativas han sido financiadas por el empleador. Por otra parte, se analiza la motivación de la persona para llevar a cabo la formación. Entre las posibles alternativas hemos seleccionado las tres siguientes: hacer mejor el trabajo, mejorar sus perspectivas laborales y adaptarse a cambios organizativos y tecnológicos. A partir de estas tres alternativas se crean tres variables dicotómicas o binarias que toman el valor 1 si la persona trabajadora se ha formado por dicha razón, siendo 0 en otro caso.

Se estiman cinco especificaciones distintas, una para cada una de las variables dependientes definidas anteriormente. El cuadro 4.7 presenta los efectos marginales medios de las estimaciones *probit* de todas las variables independientes. Por una parte, en relación con el índice de competencias digitales, hay una relación positiva entre este índice y el hecho de formarse con el fin de mejorar las perspectivas profesionales y una relación negativa entre este índice y las facilidades que ofrece la empresa, en términos de horario y financiación, para que se lleve a cabo la formación. Este segundo resultado puede ser interpretado de dos maneras. Una primera interpretación sería simplemente que la empresa tiene incentivos para formar a las personas que trabajan en ocupaciones con menores niveles de competencias digitales. La segunda interpretación sería que la empresa, al ser consciente de que parte de su personal se forma con el fin de mejorar sus perspectivas laborales y esto podría suponer la salida de la empresa, no tiene incentivos para formar a estas personas, que son precisamente las que están en ocupaciones con mayores competencias digitales. Por otra parte, en relación con el índice de competencias digitalizadas, hay una relación positiva entre este índice y el hecho de formarse con el fin de mejorar las perspectivas profesionales

**CUADRO 4.7: Determinantes sobre diferentes variables de la educación no formal para el personal asalariado. España, 2016**(efectos marginales medios de estimaciones *probit*; puntos porcentuales)

Variables dependientes	Horario		Financiación		Motivación	
	Educación realizada en horas de trabajo remuneradas	Financiada por el empleador	Para hacer mejor el trabajo	Para mejorar sus perspectivas profesionales	Para adaptarse a cambios organizativos o tecnológicos	
<b>Índice digital</b>	-0,0026*** (0,0009)	-0,0045*** (0,0014)	-0,0015 (0,0013)	0,0025*** (0,0008)	0,0007 (0,0011)	
<b>Índice digitalizado</b>	0,0037*** (0,0003)	0,0027*** (0,0007)	-0,0003 (0,0004)	0,0001 (0,0003)	0,0014*** (0,0005)	
<b>Sexo</b> <i>Referencia: hombre</i>	Mujer	-0,0376*** (0,0127)	-0,0385*** (0,0112)	-0,0007 (0,0202)	-0,0281 (0,0267)	
<b>Grupos de edad</b> <i>Referencia: de 16 a 29 años</i>	De 30 a 44 años	0,0519* (0,0301)	0,0942*** (0,0322)	0,0988*** (0,0217)	0,0074 (0,0335)	
	De 45 a 59 años	0,0690** (0,0302)	0,0984** (0,0405)	0,1049*** (0,0183)	-0,0671** (0,0271)	
	De 60 o más años	0,0932** (0,0411)	0,1012** (0,0485)	0,0852** (0,0429)	-0,1329*** (0,0426)	
<b>Nacionalidad</b> <i>Referencia: nacional</i>	Extranjero	-0,0906** (0,0383)	-0,0922** (0,0395)	-0,0212 (0,0389)	-0,0046 (0,0245)	
					0,0572* (0,0337)	
					0,0304 (0,0363)	
					-0,0438 (0,0273)	

**CUADRO 4.7 (cont.): Determinantes sobre diferentes variables de la educación no formal para el personal asalariado. España, 2016**  
(efectos marginales medios de estimaciones *probit*; puntos porcentuales)

Variables dependientes	Horario		Financiación		Motivación	
	Educación realizada en horas de trabajo remuneradas	Financiada por el empleador	Para hacer mejor el trabajo	Para mejorar sus perspectivas profesionales	Para adaptarse a cambios organizativos o tecnológicos	
<b>Nivel de estudios alcanzado</b> <i>Referencia: hasta estudios obligatorios</i>	Bachillerato y CFGM	-0,0459** (0,0211)	-0,0781*** (0,0182)	0,0217 (0,0252)	-0,0384* (0,0213)	0,0874*** (0,0165)
	CFGS	-0,0640** (0,0288)	-0,0987*** (0,0245)	-0,0055 (0,0180)	-0,0255 (0,0188)	0,0677*** (0,0229)
	Universitarios	-0,0698*** (0,0213)	-0,0810*** (0,0105)	0,0155 (0,0195)	-0,1277*** (0,0223)	0,0280* (0,0153)
<b>Estrato</b> <i>Referencia: de 1 a 9 trabajadores</i>	10-49 trabajadores	0,0615*** (0,0238)	0,0708*** (0,0217)	0,0410*** (0,0136)	0,0188 (0,0181)	0,0645*** (0,0174)
	50-249 trabajadores	0,0729*** (0,0138)	0,1007*** (0,0145)	0,0968*** (0,0228)	0,0572** (0,0248)	0,0981*** (0,0219)
	250 o más trabajadores	0,1857*** (0,0239)	0,1482*** (0,0126)	0,0721*** (0,0138)	0,0619*** (0,0239)	0,0852*** (0,0270)
	No sabe	0,0209 (0,0292)	0,0430 (0,0527)	0,0448 (0,0315)	0,0921 (0,0619)	-0,0205 (0,0628)
<b>Tipo de contrato</b> <i>Referencia: temporal</i>	Indefinido	0,1591*** (0,0183)	0,1793*** (0,0216)	0,0849*** (0,0272)	-0,0060 (0,0297)	0,0926*** (0,0319)

**CUADRO 4.7 (cont.): Determinantes sobre diferentes variables de la educación no formal para el personal asalariado. España, 2016**(efectos marginales medios de estimaciones *probit*; puntos porcentuales)

Variables dependientes	Horario		Financiación		Motivación	
	Educación realizada en horas de trabajo remuneradas	Financiada por el empleador	Para hacer mejor el trabajo	Para mejorar sus perspectivas profesionales	Para adaptarse a cambios organizativos o tecnológicos	
<b>Grado de innovación del sector de actividad</b>	Alto	0,0791*** (0,0264)	0,0214 (0,0280)	0,0415** (0,0211)	0,0242 (0,0240)	0,0273 (0,0271)
<i>Referencia: bajo</i>	Medio-alto	0,0349 (0,0326)	-0,0455** (0,0205)	0,0060 (0,0241)	0,0187 (0,0289)	-0,0208 (0,0234)
	Medio-bajo	-0,086*** (0,0190)	-0,0988*** (0,0170)	0,0533** (0,0212)	0,0125 (0,0282)	-0,0264 (0,0261)
	Sin calificar	-0,2087** (0,0834)	-0,3804*** (0,1087)	-0,3645*** (0,1181)	-0,1642 (0,1407)	-0,1657 (0,1107)
Log. verosimilitud		-4.595,346	-4.178,009	-3.910,144	-4.771,356	-4.807,758
N		5.251	5.251	5.251	5.251	5.251
Pseudo R <sup>2</sup>		0,0785	0,0785	0,0437	0,0203	0,0292

*Nota:* Método de estimación: máxima verosimilitud. Los índices de competencias digitales y competencias digitalizadas están definidos a nivel de ocupación y las ocupaciones están desagregadas a 2 dígitos según la CIU0-08 (42 ocupaciones). El grado de innovación del sector de actividad sigue la clasificación de Calvino *et al.* (2018). Las regresiones incluyen controles por región (comunidad autónoma). Los asteriscos \*\*\*, \*\*, \*, señalan los efectos marginales estadísticamente significativos al 1%, 5% y 10%, respectivamente. Los errores estándares se presentan entre paréntesis y están clustringados por región (comunidad autónoma). Las regresiones han sido estimadas teniendo en cuenta el factor de elevación de los individuos. CFGM: Ciclos Formativos de Grado Medio; CFGS: Ciclos Formativos de Grado Superior.

*Fuente:* INE (EADA microdatos), Calvino *et al.* (2018), Comisión Europea (2022a) y elaboración propia.

y una relación también positiva entre este índice y las facilidades que ofrece la empresa para que se lleve a cabo la formación. En este caso la empresa ofrece facilidades en términos de horario y financiación porque espera que la persona se forme para hacer mejor su trabajo.

Por último, se interpretan algunas de las variables de control (cuadro 4.7). Cuando la persona asalariada tiene un contrato indefinido hay una mayor probabilidad de implicación por parte de la empresa y una mayor probabilidad de que la persona se forme para hacer mejor el trabajo o adaptarse a cambios organizativos o tecnológicos. Estos resultados podrían estar avalados por la relación positiva entre estabilidad laboral y formación específica, que está respaldada por la teoría del capital humano desde sus orígenes (Becker 1993). Por un lado, los trabajadores con contratos temporales reciben mucha menos formación en el trabajo que aquellos con contratos permanentes (Güell 2010). Si una empresa tiene que invertir en la formación específica de su plantilla, preferirá invertir primero en el personal más estable, aquel con menos probabilidad de cambiar de empresa y llevarse consigo los conocimientos adquiridos (Becker 1993). Por otro lado, es razonable pensar que son los trabajadores más estables (con contratos indefinidos) los que más incentivados están en formarse para adaptarse a los cambios de la empresa.<sup>32</sup> El tamaño de la empresa también tiene un efecto positivo sobre la implicación de la propia empresa, ya que cuanto mayor es su tamaño mayor es también la probabilidad de que el empleador se implique en la formación de sus empleados.

#### **4.3.4. El teletrabajo**

La última cuestión del mercado laboral que se va a analizar es el teletrabajo. Para llevar a cabo la primera parte de este análisis, la incidencia del teletrabajo, se utiliza la información proporcionada por la EPA anual 2021 con variables de submuestra.<sup>33</sup> En

---

<sup>32</sup> Este razonamiento se basa en el efecto Mateo, que implica que son aquellas personas con más formación las que más formación demandan.

<sup>33</sup> Como la información de las ocupaciones está disponible a tres dígitos (CNO-2011), se hace la correspondencia proporcionada por el INE entre la clasificación nacional CNO-2011 y la internacional CIUO-08 a dos dígitos, obteniendo de esta forma un total de 126 ocupaciones (véase cuadro A.3.1).

esta parte del análisis se utilizan dos definiciones de teletrabajo: teletrabajo en el sentido amplio y teletrabajo en sentido intenso. El primero, teletrabajo en sentido amplio, hace referencia a teletrabajar ocasionalmente o más de la mitad de los días, mientras que el segundo, teletrabajo en el sentido intenso, hace referencia a teletrabajar más de la mitad de los días. Ahora bien, teletrabajar no consiste simplemente en trabajar desde casa, sino que han de cumplirse una serie de condiciones específicas relacionadas con las infraestructuras, las habilidades de la persona trabajadora e incluso la organización del trabajo por parte de la empresa. El objetivo de la segunda parte de este análisis es, por tanto, identificar si se dan estas condiciones. Para ello se utiliza la Encuesta sobre Equipamiento y Uso de Tecnologías de Información y Comunicación en los hogares (TIC-H)<sup>34</sup> que, entre otras cuestiones interesantes, ofrece información sobre los motivos por los que no se ha teletrabajado (aunque el trabajo lo permitía) y las desventajas del teletrabajo.

El gráfico 4.11 muestra la evolución del teletrabajo (en sentido amplio) en la población ocupada durante el periodo 2011-2021. La incidencia del teletrabajo sobre el total de la población ocupada (línea negra) ha sido bastante constante y modesta desde 2011 hasta 2019, con valores entre 6,4% y 8,3%. Sin embargo, este porcentaje sufrió un cambio muy brusco como consecuencia de la pandemia de la covid-19, el confinamiento durante los meses de marzo y abril del año 2020 y las medidas posteriores, que incrementaron el porcentaje de personas ocupadas que habían teletrabajado de un 8,3% en 2019 a un 15% en 2020 (y se ha mantenido en un 15,3% en 2021).

Sin embargo, si hacemos el mismo análisis teniendo en cuenta los cuatro clústeres de ocupaciones según el índice de habilidades digitales, obtenemos algunos resultados adicionales interesantes (gráfico 4.11, panel *a*). La incidencia del teletrabajo en la población ocupada cuya ocupación pertenece al clúster 4 ha sido

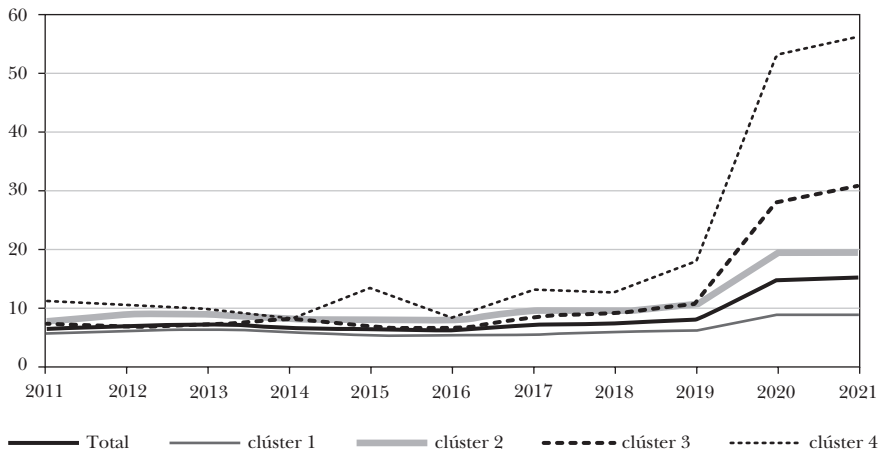
---

<sup>34</sup> Como la información de las ocupaciones está disponible a dos dígitos (CNO-2011), se hace la correspondencia proporcionada por el INE entre la clasificación nacional CNO-2011 y la internacional CIUO-08 a dos dígitos, obteniendo de esta forma un total de 42 ocupaciones (véase cuadro A.3.2).

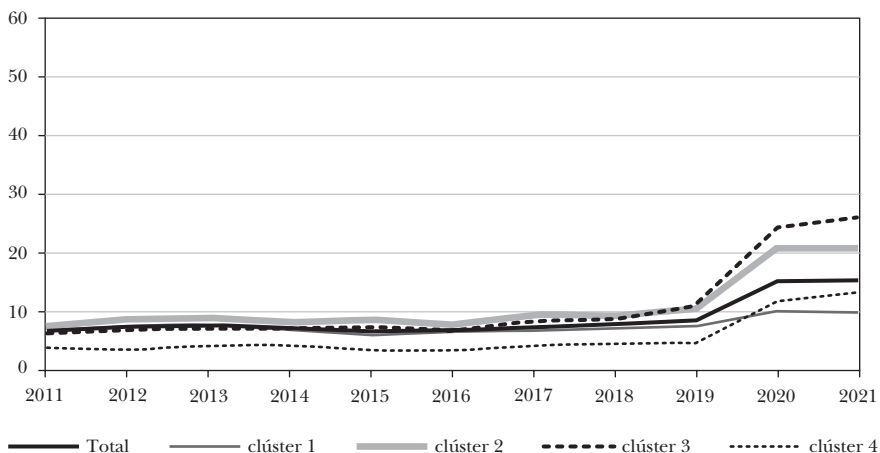


**GRÁFICO 4.11: Evolución del teletrabajo (sentido amplio) según el índice de competencias digitales y digitalizadas. Población ocupada. España, 2011-2021**  
(porcentaje sobre población ocupada)

a) Índice de competencias digitales



b) Índice de competencias digitalizadas



*Nota:* Personas ocupadas que han trabajado en su domicilio particular ocasionalmente o más de la mitad de los días que trabajaron. El clúster 1 recoge las ocupaciones asociadas a habilidades digitales o digitalizadas bajas, el clúster 2 a habilidades digitales o digitalizadas medias-bajas, el clúster 3 a habilidades digitales o digitalizadas medias-altas y el clúster 4 a habilidades digitales o digitalizadas altas. Las ocupaciones están clasificadas según la CIUO-08 (3 dígitos). Para el listado de las 126 ocupaciones, ver cuadro A.3.2.

*Fuente:* INE (EPA microdatos), Comisión Europea (2022a) y elaboración propia.

superior que en el resto de los clústeres a lo largo del periodo 2011-2019 y, sobre todo, durante la pandemia, alcanzando valores superiores al 50% en 2020 y 2021.<sup>35</sup> En el caso contrario, se encuentran las personas ocupadas en una ocupación incluida en el clúster 1, quienes muestran los menores porcentajes de teletrabajo, tanto en el periodo 2011-2019 como en los años de pandemia y pospandemia. Aunque la incidencia del teletrabajo de las personas ocupadas cuya ocupación pertenece al clúster 3 no ha sido muy diferente durante el período 2011-2019, en los años de pandemia y pospandemia mostraron porcentajes muy superiores a la media (28,4% en 2020 y 31% en 2021).

Por último, se repite el mismo análisis teniendo en cuenta los cuatro clústeres de ocupaciones según el índice de habilidades digitalizadas (gráfico 4.11, panel *b*). Sorprende la baja incidencia del teletrabajo durante el período 2011-2019 de las personas cuya ocupación pertenecen al clúster 4, que es menor que la media e incluso que la de las personas ocupadas del clúster 1. Como excepción se encuentran los Ingenieros no clasificados bajo otros epígrafes (215) y los Autores, periodistas y lingüistas (264), que presentan tasas medias de teletrabajo del 11,06% y del 25,83%, respectivamente, para dicho periodo. Al igual que en los clústeres 2 y 3, el porcentaje de personas ocupadas que teletrabajan aumenta en 2020 y 2021 como consecuencia de la pandemia. Además de las ocupaciones pertenecientes al grupo 2 (212, 215 y 264), destaca el incremento del teletrabajo en los Técnicos en telecomunicaciones y radiodifusión (410) y en algunas ocupaciones del grupo 7, como los Oficiales, operarios y artesanos de artes mecánicas y de otros oficios (732) y los Instaladores y reparadores de equipos electrónicos y de telecomunicaciones (742).<sup>36</sup>

---

<sup>35</sup> La caída que se observa en 2016 podría estar explicada por la distribución asimétrica de la muestra en los distintos clústeres. El clúster 4 solo recoge tres ocupaciones (351, 252 y 251), que suponen el 8,9% de los ocupados, lo que podría explicar la mayor oscilación en la evolución de dicho clúster.

<sup>36</sup> El teletrabajo continuó siendo muy modesto en las ocupaciones del grupo 8. En un par de ocupaciones (Otros oficiales, operarios y artesanos de artes mecánicas y de otros oficios [754] y Trabajadores ambulantes de servicios y afines [951]) el teletrabajo aumenta considerablemente en 2020 como consecuencia del confinamiento y las medidas de restricciones sociales, pero vuelve a niveles bajos en 2021.

Una vez analizada la evolución del teletrabajo y la relación entre este y las competencias digitales y digitalizadas asociadas a las ocupaciones, se procede al ejercicio econométrico donde es posible controlar por otros factores que podrían ser determinantes para entender la incidencia del teletrabajo. El modelo se estima utilizando como variables dependientes las dos definiciones de teletrabajo (en sentido amplio e intenso) y, como en el análisis del salario, se tienen en cuenta dos muestras distintas (total de personas asalariadas y personas asalariadas con un contrato indefinido a jornada completa). El objetivo de esta segunda submuestra es analizar un grupo de personas asalariadas con condiciones de trabajo homogéneas, es decir, con un mismo tipo de contrato y jornada. Como variables de control a nivel individual se incluyen el sexo, la edad, el nivel de estudios alcanzado, la nacionalidad, si se ha llevado a cabo formación en el último mes y el tipo de contrato; mientras que a nivel de empresa se incluye el sector de actividad. También se controla por la región o comunidad autónoma de residencia. El cuadro 4.8 presenta, para cada una de las variables dependientes y las dos muestras de personas asalariadas, los efectos marginales medios de las estimaciones *probit* de todas las variables independientes, mientras que el gráfico 4.12 muestra únicamente los efectos marginales medios de los índices de competencias digitales y digitalizadas.

El índice de competencia digital tiene un efecto positivo y significativo sobre la incidencia del teletrabajo, tanto en el sentido amplio como en el sentido intenso e independientemente de la muestra de trabajadores asalariados. Este resultado es consistente con mucha evidencia empírica de estudios nacionales e internacionales (Samek *et al.* 2021). Por el contrario, el índice de competencias digitalizadas no tiene ningún efecto sobre la incidencia del teletrabajo.

Este último resultado se complementa con los resultados del cuadro A.3.6, donde en lugar de incluir los índices de competencias digitales y digitalizadas como variables continuas, se incluyen variables ficticias que indican en qué clúster se encuentra cada ocupación. Los resultados muestran que, una vez tenidos en cuenta todos los controles individuales, las personas asalariadas cuya ocupación está en los clústeres de competencias digitalizadas 1 y

CUADRO 4.8: Determinantes del teletrabajo para el personal asalariado. España, 2021

(efectos marginales medios de estimaciones *probit*; puntos porcentuales)

	Teletrabajo en sentido amplio		Teletrabajo en sentido intenso	
	Total	Indefinidos y a tiempo completo	Total	Indefinidos y a tiempo completo
Índice digital	0,0047*** (0,0005)	0,0052*** (0,0005)	0,0037*** (0,0004)	0,0042*** (0,0004)
Índice digitalizado	0,0002 (0,0002)	-0,0001 (0,0004)	-0,0001 (0,0002)	-0,0002 (0,0003)
<b>Sexo</b>				
<i>Referencia: hombre</i>				
Mujer	0,0165*** (0,0028)	0,0173*** (0,0045)	0,0131*** (0,0034)	0,0138*** (0,0034)
<b>Grupos de edad</b>				
<i>Referencia: de 16 a 29 años</i>				
De 30 a 44 años	0,0191*** (0,0056)	0,0195** (0,0084)	0,0142*** (0,0049)	0,0174*** (0,0062)
De 45 a 59 años	0,0202*** (0,0053)	0,0222** (0,0090)	0,0068* (0,0038)	0,0104* (0,0058)
De 60 o más años	0,0459*** (0,0092)	0,0536*** (0,0121)	0,0260*** (0,0078)	0,0367*** (0,0095)

**CUADRO 4.8 (cont.): Determinantes del teletrabajo para el personal asalariado. España, 2021**(efectos marginales medios de estimaciones *pmbit*; puntos porcentuales)

	Teletrabajo en sentido amplio		Teletrabajo en sentido intenso	
	Total	Indefinidos y a tiempo completo	Total	Indefinidos y a tiempo completo
<b>Nivel de estudios</b> <i>Referencia: hasta estudios básicos</i>				
Secundaria posobligatoria	0,0440*** (0,0053)	0,0548*** (0,0048)***	0,0305*** (0,0052)	0,0373*** (0,0062)
Educación superior	0,1508*** (0,0024)	0,1779*** (0,0041)	0,0912*** (0,0024)	0,1089*** (0,0036)
<b>Nacionalidad</b> <i>Referencia: nacional</i>				
Extranjero	-0,0118 (0,0136)	-0,0076 (0,0112)	-0,0017 (0,0104)	0,0031 (0,0109)
<b>Formación</b> <i>Referencia: no</i>				
Ha realizado formación	0,0530*** (0,0046)	0,0645*** (0,0050)	0,0320*** (0,0029)	0,0392*** (0,0041)
<b>Tipo de contrato y jornada</b> <i>Referencia: contrato temporal y jornada parcial</i>				
Contrato temporal y jornada completa	0,0329*** (0,0087)		0,0184*** (0,0058)	
Contrato indefinido y jornada parcial	0,0079 (0,0070)		0,0043 (0,0055)	
Contrato indefinido y jornada completa	0,0626*** (0,0057)		0,0386*** (0,0057)	

**CUADRO 4.8 (cont.): Determinantes del teletrabajo para el personal asalariado. España, 2021**(efectos marginales medios de estimaciones *probit*; puntos porcentuales)

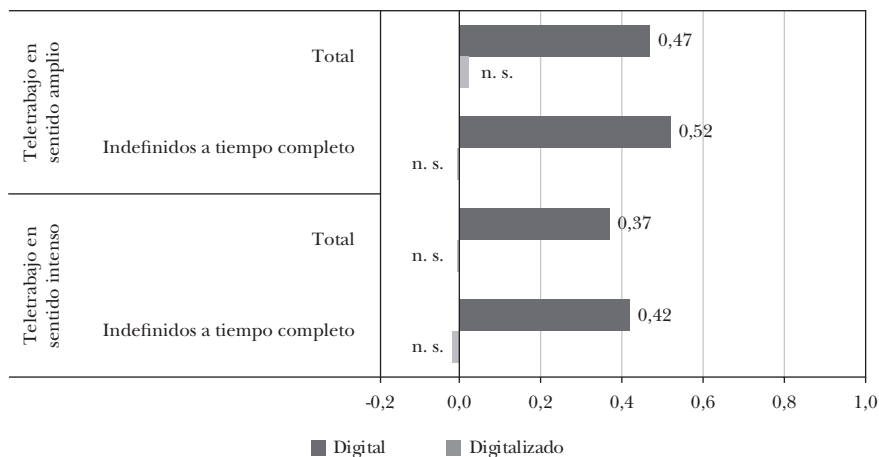
	Teletrabajo en sentido amplio		Teletrabajo en sentido intenso	
	Total	Indefinidos y a tiempo completo	Total	Indefinidos y a tiempo completo
<b>Grado de innovación del sector de actividad</b>				
Referencia: <i>bajo</i>				
Alto	0,1062*** (0,0097)	0,1121*** (0,0083)	0,0809*** (0,0072)	0,0868*** (0,0055)
Medio-alto	0,0234*** (0,0064)	0,0204** (0,0080)	0,0139*** (0,0051)	0,0104* (0,0057)
Medio-bajo	0,0523*** (0,0162)	0,0560*** (0,0167)	0,0340*** (0,0126)	0,0348** (0,0149)
Sin calificar	0,0574** (0,0238)	0,0653** (0,0328)	0,0599** (0,0254)	0,0664** (0,0311)
Pseudo R <sup>2</sup>	0,2187	0,2062	0,2107	0,2017
Log. verosimilitud	-4,800,702	-3,645,071	-3,589,690	-2,749,588
N	31.797	21.430	31.797	21.430

*Nota:* Método de estimación: máxima verosimilitud. Los índices de competencias digitales y competencias digitalizadas están definidos a nivel de ocupación y las ocupaciones están desagregadas a 3 dígitos según la CIUO-08 (126 ocupaciones). Teletrabajo en sentido amplio: ocasionalmente o más de la mitad de los días. Teletrabajo en sentido intenso: más de la mitad de los días trabajados. El grado de innovación del sector de actividad sigue la clasificación de Calvino *et al.* (2018). Las regresiones incluyen controles por región (comunidad autónoma). Los asteriscos \*\*\*, \*\*, \* señalan los efectos marginales estadísticamente significativos al 1%, 5% y 10%, respectivamente. Los errores estándar se presentan entre paréntesis y están clusterizados por región (comunidad autónoma). Las regresiones han sido estimadas teniendo en cuenta el factor de elevación de los individuos.

*Fuente:* INE (EPA microdatos), Calvino *et al.* (2018), Comisión Europea (2022a) y elaboración propia.

**GRÁFICO 4.12: Relación entre los índices de competencias digitales y digitalizadas y el teletrabajo. Personal asalariado. España, 2021**

(efectos marginales medios de estimaciones *probit*; puntos porcentuales)



*Nota:* Las barras presentan los efectos marginales medios de los índices de competencias digitales y digitalizadas de las distintas ocupaciones (como variables independientes) sobre diversas definiciones del teletrabajo para distintas muestras de asalariados. Si el efecto marginal no es estadísticamente significativo se indica mediante «n. s.». Teletrabajo en sentido amplio: ocasionalmente o más de la mitad de los días. Teletrabajo en sentido intenso: más de la mitad de los días trabajados. Los resultados completos de las regresiones se muestran en el cuadro 4.7.

*Fuente:* INE (EADA microdatos), Comisión Europea (2022a) y elaboración propia.

4 teletrabajan más que las personas asalariadas cuyas ocupaciones están en los clústeres 2 y 3. Según el informe internacional elaborado por Eurofound y OIT (2017), el teletrabajo es más común entre profesionales y gerentes, pero también es importante entre los administrativos y trabajadores de ventas. El personal administrativo tiene una representación importante en el clúster de competencias digitalizadas 4, mientras que los vendedores tienen una representación importante en el clúster 1.

En general, el signo y la significatividad de los coeficientes de los controles es bastante estable para las cuatro especificaciones (cuadro 4.8). Las mujeres tienen una mayor probabilidad de teletrabajar, resultado que podría estar relacionado con la posibilidad de compaginar mejor el trabajo remunerado con el trabajo de cuidados no remunerado. En un principio parece que el teletrabajo facilita la conciliación de la vida laboral y familiar porque se evitan los desplazamientos al centro de trabajo y se dispone de una mayor flexibilidad horaria. Sin embargo, según

Durán (2021) el teletrabajo no puede resolver adecuadamente el problema de la conciliación porque esta no es una de las finalidades del teletrabajo. La autora advierte que si las mujeres continúan teletrabajando en su domicilio más motivadas por el hecho de que facilita la conciliación habrá una persistencia en los roles de género y se intensificará la desigualdad de géneros. En esta misma línea se observa que las personas asalariadas con edades comprendidas entre los 30 y los 44 años tienen mayor probabilidad de teletrabajar que otros grupos de edad (16-29 y 45-59), hecho que también podría estar relacionado con la conciliación y el cuidado de personas dependientes.<sup>37</sup> Las personas asalariadas mayores de 60 años también tienen una mayor probabilidad de teletrabajar que otros grupos (16-29 y 45-59), resultado que podría estar relacionado con las medidas pospandemia que se tomaron para los grupos de riesgo. Se encuentra una relación positiva entre el nivel de estudios alcanzados y la probabilidad de teletrabajar. Las personas asalariadas que han realizado algún curso de formación en el último mes también tienen una mayor probabilidad de teletrabajar. En relación con el tipo de contrato, las personas asalariadas con contrato temporal y jornada completa o contrato indefinido y jornada completa tienen mayor probabilidad de teletrabajar que las que tienen un contrato temporal a tiempo parcial o indefinido a tiempo parcial. Por tanto, parece que las personas asalariadas con jornada completa teletrabajan más. Por último, el sector de actividad al que pertenece la empresa también tiene un efecto positivo y significativo en el teletrabajo, ya que los asalariados que trabajan en empresas con sectores más innovadores muestran una mayor probabilidad de teletrabajar.

La Encuesta sobre Equipamiento y Uso de Tecnologías de Información y Comunicación en los hogares (TIC-H) permite investigar de forma más precisa ciertas cuestiones relacionadas con el teletra-

---

<sup>37</sup> Rodríguez y Pérez del Prado (2017), mediante un estudio de casos en el que analizan dos empresas tecnológicas ubicadas en Madrid y Barcelona, encuentran evidencia de que los trabajadores más jóvenes prefieren el trabajo en la empresa, mientras que los más veteranos prefieren incrementar las posibilidades de trabajar desde casa para poder afrontar sus responsabilidades familiares.

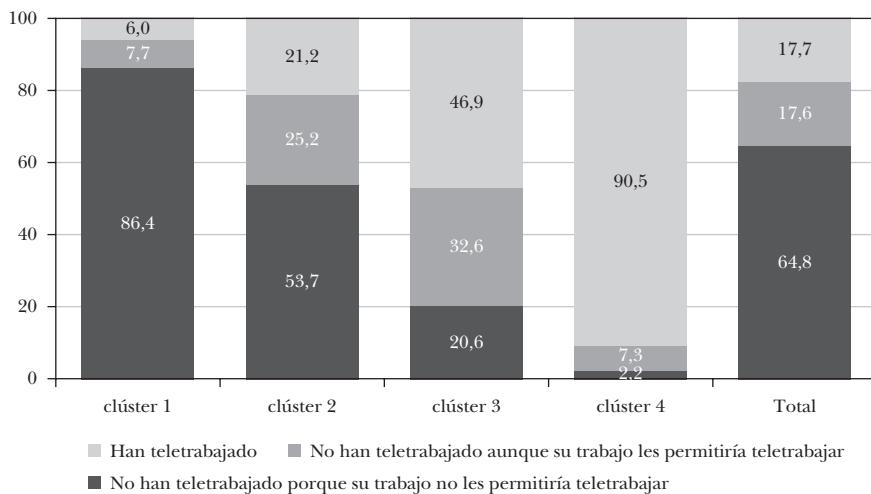


bajo. Los gráficos 4.13 y 4.14 muestran estas cuestiones teniendo en cuenta los cuatro clústeres de los índices de competencias digitales y digitalizadas, respectivamente. En el panel *a* se explora la incidencia del teletrabajo, distinguiendo entre los que han teletrabajado, los que no han teletrabajado porque su trabajo no se lo permitía y los que no han teletrabajado, aunque su trabajo se lo permitía. En relación con esta última opción, el panel *b* muestra un gráfico donde se presentan las razones por las que las personas asalariadas con posibilidad de teletrabajar no han teletrabajado. El resto de los paneles se centra en las personas asalariadas que han teletrabajado: días medios de teletrabajo y días medios que les hubiera gustado teletrabajar (panel *c*), valoración general a nivel profesional del teletrabajo (panel *d*) y desventajas del teletrabajo (panel *e*).

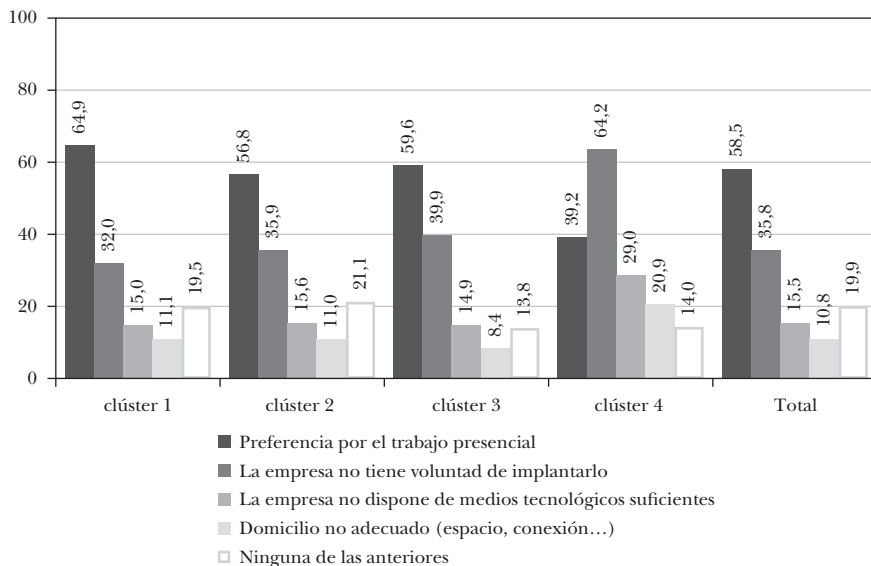
Con relación al índice de competencias digitales (gráfico 4.13), se observa cómo hay una clara relación positiva entre el clúster de ocupación y el porcentaje de personas asalariadas que han teletrabajado, siendo un 6% en el clúster 1 y un 90,5% en el clúster 4. El porcentaje de personas asalariadas que no han teletrabajado, aunque su trabajo se lo permitía, es mayor en los clústeres 2 y 3 que en el resto de los clústeres. Entre los motivos por los que las personas han preferido no teletrabajar domina, en los tres primeros clústeres, que hay una preferencia por el trabajo presencial; mientras que en el clúster 4 la razón que domina es que la empresa no tiene voluntad de implementarlo. La relación positiva entre el clúster de ocupación y el teletrabajo también se observa en el panel *c*, donde se representa la media de días de teletrabajo, siendo 3,1 días en el clúster 1 y 4,5 días en el clúster 4. Hay dos resultados interesantes en relación con los días medios que se preferiría teletrabajar: primero, excepto en el clúster 4, siempre es mayor que los días de teletrabajo; segundo, también es creciente con el clúster de ocupación. La valoración del teletrabajo (panel *d*) es mayor que 8 en todos los clústeres y también aumenta con el clúster de ocupación, siendo 8,2 en el clúster 1 y 8,8 en el clúster 4. Por último, respecto a las posibles desventajas del teletrabajo no hay diferencias sustanciales entre los distintos clústeres. La primera desventaja del teletrabajo es la falta de contacto social con los compañeros, mientras que la segunda y tercera desventajas son, respectivamente, la falta de desconexión laboral y la sobrecarga

**GRÁFICO 4.13: Variables relacionadas con el teletrabajo por clústeres de ocupaciones según el índice de competencias digitales. Población ocupada. España, 2022**

a) Incidencia del teletrabajo (porcentaje sobre el total de personas ocupadas)

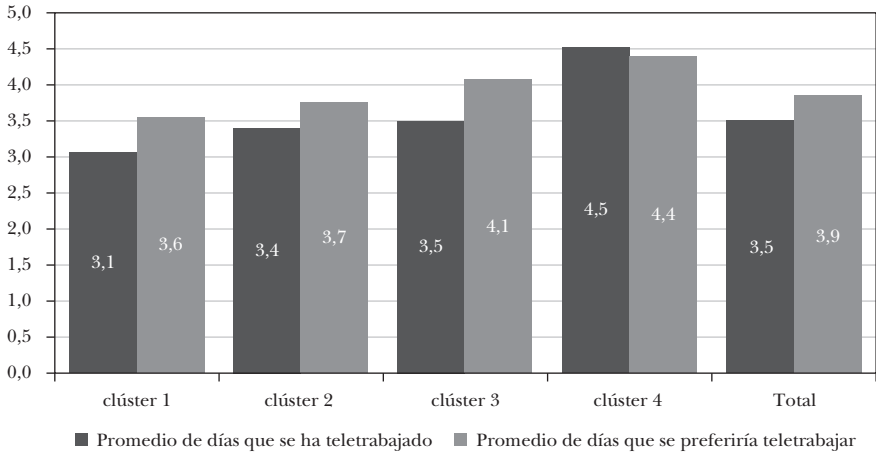


b) Personas ocupadas que tenían la posibilidad de teletrabajar pero que no lo han hecho. Motivos declarados (multirrespuesta)

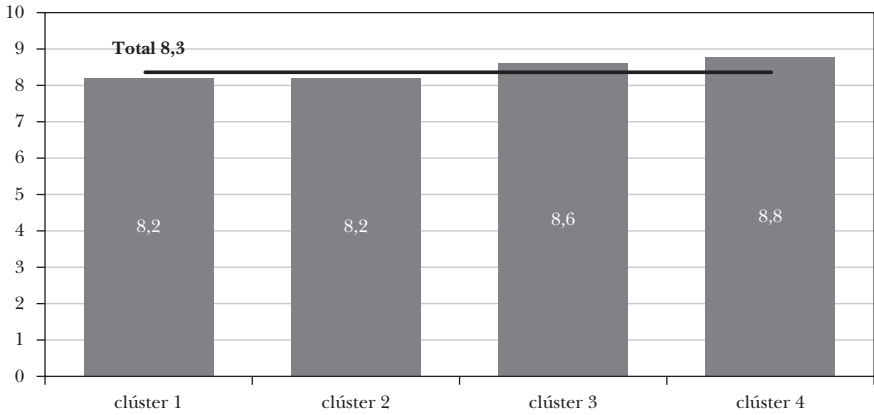


**GRÁFICO 4.13 (cont.): Variables relacionadas con el teletrabajo por clústeres de ocupaciones según el índice de competencias digitales. Población ocupada. España, 2022**

c) Promedio de días que se ha teletrabajado y promedio de días que se preferiría teletrabajar. Personas ocupadas que han teletrabajado

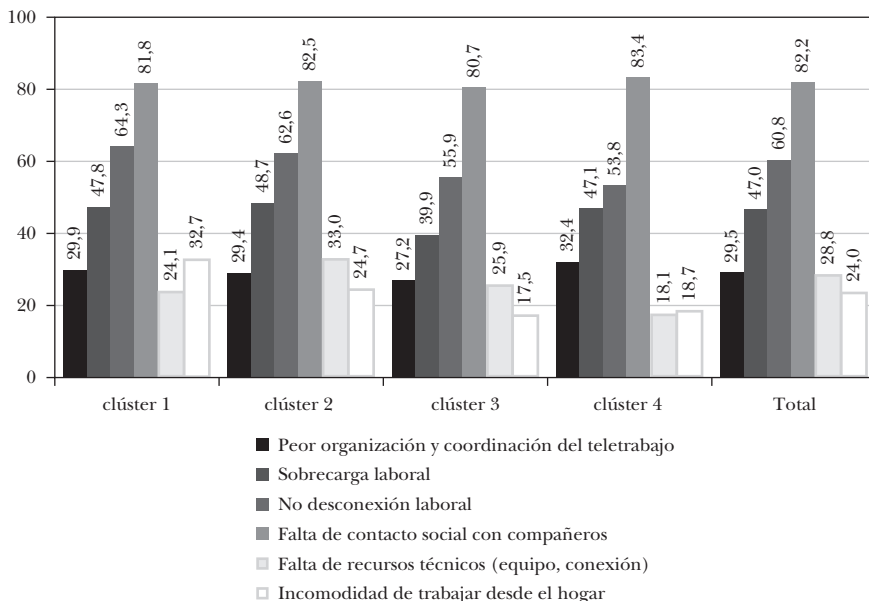


d) Valoración general a nivel profesional de la experiencia con el teletrabajo (solo para las personas ocupadas que han teletrabajado). Escala 0-10



**GRÁFICO 4.13 (cont.): Variables relacionadas con el teletrabajo por clústeres de ocupaciones según el índice de competencias digitales. Población ocupada. España, 2022**

e) Desventajas declaradas sobre el teletrabajo para personas ocupadas que han teletrabajado (multirresuesta)



*Nota:* El clúster 1 recoge las ocupaciones asociadas a habilidades digitales bajas, el clúster 2 a habilidades digitales medias-bajas, el clúster 3 a hábiles digitalizadas medias-altas y el clúster 4 a habilidades digitales altas. Las ocupaciones están clasificadas según la CIUO-08 (3 dígitos). Para el listado de las 126 ocupaciones, ver cuadro A.3.1.

*Fuente:* INE (TIC-H microdatos), Comisión Europea (2022a) y elaboración propia.

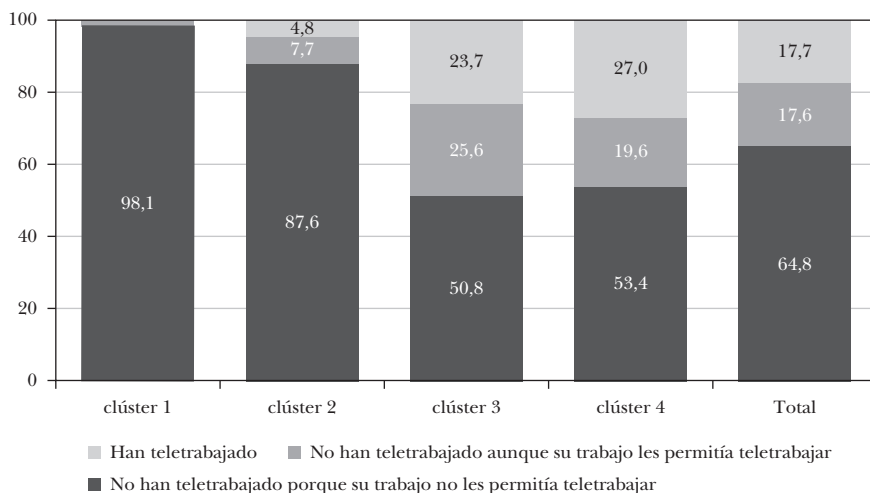
de trabajo.<sup>38</sup> A bastante distancia se encuentran las otras tres desventajas: peor organización y coordinación, falta de recursos técnicos e incomodidad de trabajar desde el hogar.

<sup>38</sup> La mayor flexibilidad y autonomía asociadas al teletrabajo suelen ir acompañadas de una mayor intensidad del trabajo y jornadas laborales más largas, con efectos negativos en la conciliación de la vida laboral y familiar de los trabajadores, especialmente en el caso de mujeres con hijos (Samek *et al.* 2021). De hecho, como explica Durán (2021), el conflicto entre trabajo y familia está más presente en el teletrabajo, cuando se da en el propio domicilio, que en el trabajo presencial, ya que mientras que en el segundo hay una distinción muy clara entre el espacio de trabajo (centro de trabajo y jornada laboral) y el espacio personal y familiar (domicilio personal y tiempo de no trabajo), en el primero ambos espacios se superponen.

En relación con el índice de competencias digitalizadas (gráfico 4.14), también se observa una relación positiva entre el clúster de ocupación y el porcentaje de personas asalariadas que han teletrabajado: 0,2% en el clúster 1; 4,8% en el clúster 2; 23,7% en el clúster 3; y 27% en el clúster 4. Entre las personas que han teletrabajado, si analizamos los días medios de teletrabajo las cifras son las siguientes (panel *c*): 3,2 días en el clúster 1; 2,9 días en el clúster 2; 3,4 días en el clúster 3; y 3,7 días en el clúster 4. Por tanto, en términos de intensidad no hay una clara relación positiva entre el clúster de ocupación y la incidencia del teletrabajo. En todos los clústeres la preferencia sobre el teletrabajo (medido en días medios) es mayor que el teletrabajo efectivo. Tampoco hay una tendencia muy clara en la valoración del teletrabajo (panel *d*): 7,9 en el clúster 2; 8,2 en el clúster 3; 8,5 en el clúster 1; y 8,6 en el clúster 4. Entre las desventajas del teletrabajo hay un patrón de respuesta para los clústeres 2, 3 y 4 y otro para el clúster 1 (panel *e*). En el primer caso, tal y como pasaba con el índice de competencias digitales, destacan la falta de contacto social, seguida de la falta de desconexión y

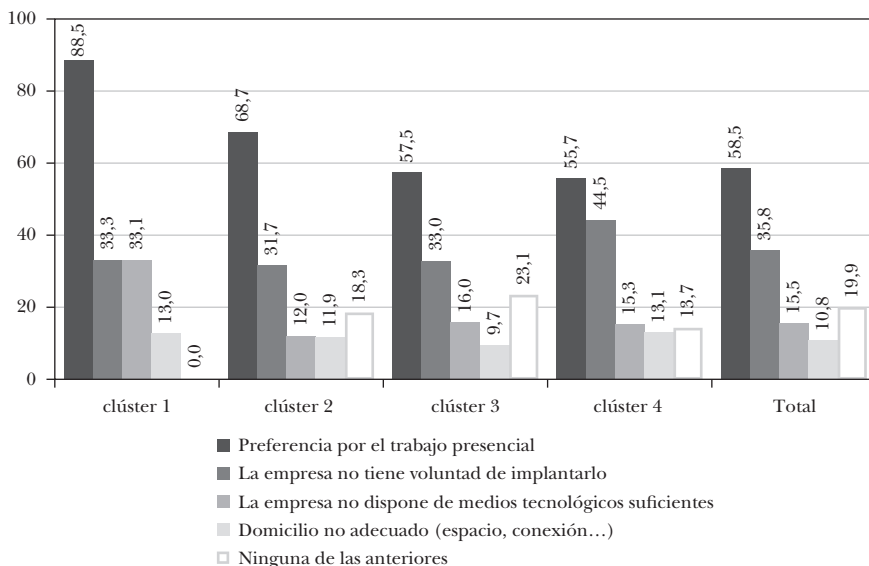
**GRÁFICO 4.14: Variables relacionadas con el teletrabajo por clústeres de ocupaciones según el índice de competencias digitalizadas. Población ocupada. España, 2022**

a) Incidencia del teletrabajo (porcentaje sobre el total de personas ocupadas)

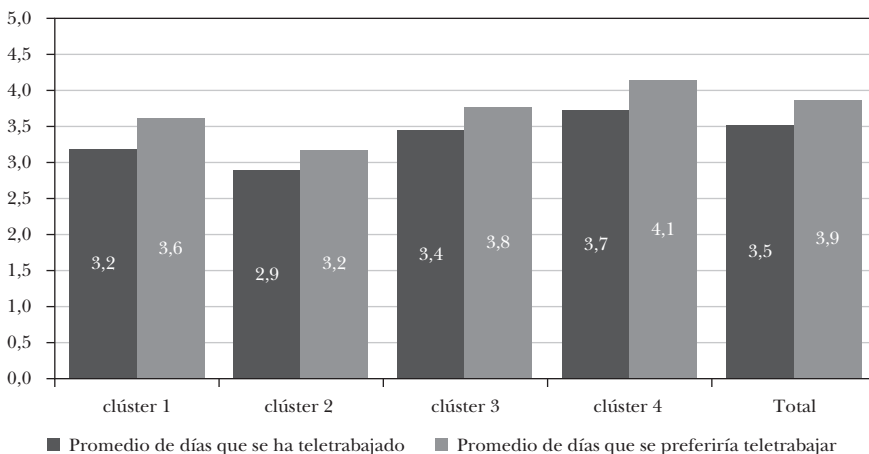


**GRÁFICO 4.14 (cont.): Variables relacionadas con el teletrabajo por clústeres de ocupaciones según el índice de competencias digitalizadas. Población ocupada. España, 2022**

b) Personas ocupadas que tenían la posibilidad de teletrabajar pero que no lo han hecho. Motivos declarados (multirrespuesta)

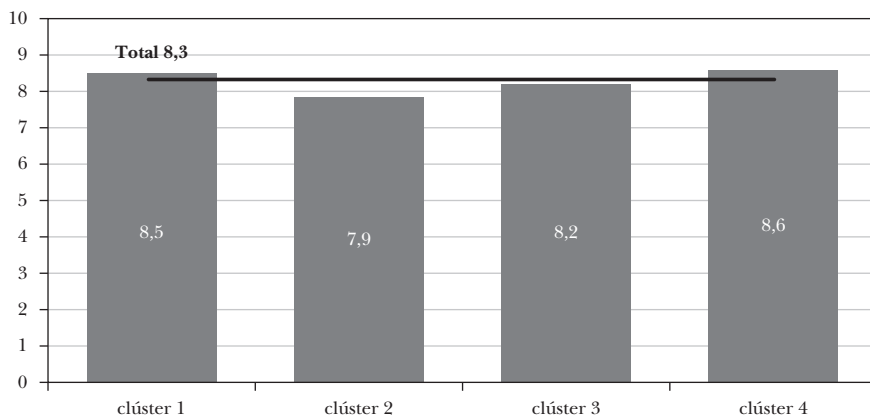


c) Promedio de días que se ha teletrabajado y promedio de días que se preferiría teletrabajar. Personas ocupadas que han teletrabajado

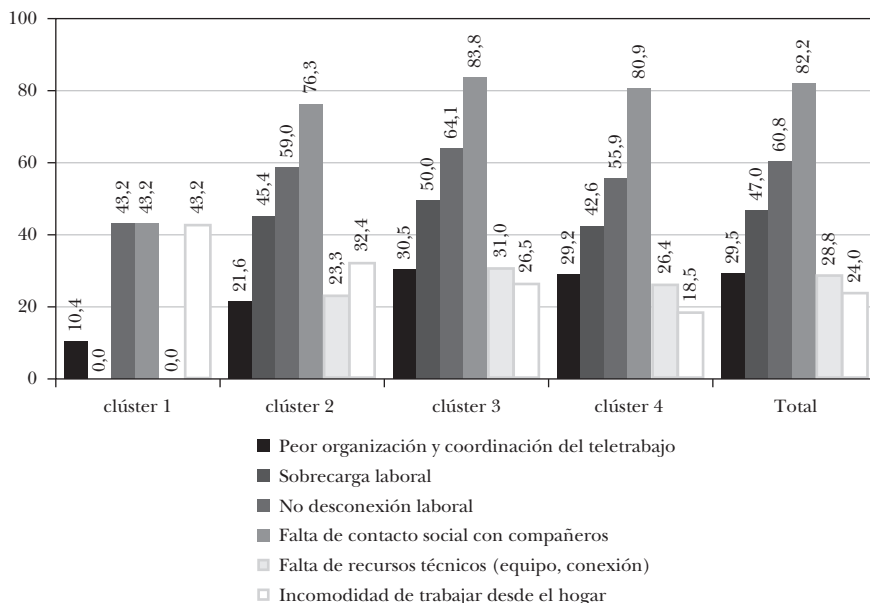


**GRÁFICO 4.14 (cont.): Variables relacionadas con el teletrabajo por clústeres de ocupaciones según el índice de competencias digitalizadas. Población ocupada. España, 2022**

d) Valoración general a nivel profesional de la experiencia con el teletrabajo (solo para las personas ocupadas que han teletrabajado). Escala 0-10



e) Desventajas declaradas sobre el teletrabajo para personas ocupadas que han teletrabajado (multirresponsta)



*Nota:* El clúster 1 recoge las ocupaciones asociadas a habilidades digitalizadas bajas, el clúster 2 a habilidades digitalizadas medias-bajas, el clúster 3 a habilidades digitalizadas medias-altas y el clúster 4 a habilidades digitalizadas altas. Las ocupaciones están clasificadas según CIUO-08 (3 dígitos). Para el listado de las 126 ocupaciones, ver cuadro A.3.1.

*Fuente:* INE (TIC-H microdatos), Comisión Europea (2022a) y elaboración propia.

la sobrecarga de trabajo. Sin embargo, para el clúster 1 hay tres desventajas empatadas en primer lugar: la sobrecarga laboral, la falta de contacto social y la incomodidad de trabajar desde el hogar. Volviendo al panel *a*, destaca el elevado porcentaje de personas asalariadas que no han podido teletrabajar en el clúster 1 (98,1%). El porcentaje de asalariados que no han trabajado, aunque su trabajo se lo permitía, es mayor en los clústeres 3 y 4 que en los otros dos clústeres. Entre los motivos por los que no se ha teletrabajado (panel *b*) predomina (sobre todo en el clúster 1) el hecho de que hay una preferencia por el trabajo presencial. Con bastante diferencia el segundo motivo es que no hay voluntad por parte de la empresa para implementar el teletrabajo, y en el caso del clúster 1 también se destaca que la empresa no dispone de medios tecnológicos suficientes.

#### **4.4. Relación entre las competencias digitales y digitalizadas y distintos aspectos laborales en la dirección de la empresa**

Una vez analizada la relación entre las competencias digitales y digitalizadas y cuatro aspectos del mercado laboral español para las personas asalariadas, esta sección se centra únicamente en el personal directivo.<sup>39</sup> Los análisis llevados a cabo en esta sección son muy similares a los efectuados en la tercera sección de este mismo capítulo. Por tanto, para evitar duplicidades y facilitar la lectura de los resultados principales, algunos de los detalles de los análisis no se van a volver a explicar.

---

<sup>39</sup> Para el análisis de condiciones de empleo, salario y teletrabajo se utiliza únicamente el personal directivo asalariado, mientras que para el análisis de formación continua se considera toda la dirección, bien sea personal asalariado o empresarios (con personal asalariado a su cargo). Son tres las razones que nos han obligado a no ser consistentes en este aspecto. Primero, en relación con las variables utilizadas para analizar las condiciones de empleo, la EPA hace más preguntas a los asalariados que a los empresarios, lo que limitaría el análisis si incluyéramos a estos últimos. Segundo, la muestra de la EES solo considera a los asalariados. Tercero, para que haya una muestra suficientemente grande en los ejercicios econométricos de formación continua hay que incluir a los empresarios que tienen un cargo directivo.



Antes de empezar con los análisis descriptivos y econométricos se comentan los índices de competencias digitales y digitalizadas de las ocupaciones relacionadas con la dirección y la gerencia (grupo 1, CIUO-08). Desde una perspectiva más general, el marco CIUO-08 integra las ocupaciones directivas en cuatro grandes grupos: directores ejecutivos y miembros del poder ejecutivo y legislativo (11), directores administradores y comerciales (12), directores y gerentes de producción y operaciones (13), gerentes de hoteles, restaurantes, comercios y otros servicios (14). En su desagregación a tres dígitos, se distinguen hasta once ocupaciones de diferente índole directiva. El cuadro 4.9 recoge el listado de todas ellas, su representatividad dentro de la fuerza laboral (número y porcentaje sobre el total de personas asalariadas conforme a los datos de la EPA) y los valores de los índices digital y digitalizado. Como es de esperar, el peso del personal directivo representa un porcentaje reducido sobre el total de personas asalariadas, próximo al 3%. Si se observa la distribución vertical, se puede apreciar que el 60% del personal directivo se concentra en tres grupos concretos, ligados a las ventas (122), la administración y servicios (121) y, en menor medida, los servicios profesionales (134).

En los capítulos 2 y 3 (y en el análisis de los cuadros 4.1 y 4.2 de este capítulo) ya se ha hecho alusión a que el valor de los índices de competencias digitales y digitalizadas en ocupaciones relacionadas con la dirección y la gerencia (grupo 1, CIUO-08) es inferior al de otros grupos de ocupaciones como los profesionales científicos e intelectuales (grupo 2, CIUO) o el personal de apoyo administrativo (grupo 4, CIUO-08). No obstante, existe gran heterogeneidad dentro de las ocupaciones directivas, ya que entre las once ocupaciones conviven unas con un alto valor de los índices, como es el caso de los Directores de servicios TIC (133), la única ocupación directiva calificada dentro de la categoría de Especialistas en TIC de la OCDE, con índices de competencias digitales y digitalizadas de 13,2 y 35,0 puntos, respectivamente; con otras como los Gerentes de comercios al por mayor y al por menor (142), con unos valores de los índices de competencias más modestos (0,5 y 14,8). A continuación de los directores de servicios TIC, si bien con un salto significativo (sobre todo en cuanto al índice de competencias

**CUADRO 4.9: Ocupaciones directivas: representatividad sobre el personal asalariado e índices de competencias digitales y digitalizadas. España, 2021**  
(número y porcentaje)

	Directivos asalariados			Índice digital	Índice digitalizado
	Número	Porcentaje (sobre el total de asalariados)	Porcentaje (sobre el total de directivos asalariados)		
<b>Grupos de ocupaciones directivas</b>					
<b>11 Directores ejecutivos, personal directivo de la administración pública y miembros del poder ejecutivo y de los cuerpos legislativos</b>					
111 Miembros del poder ejecutivo y de los cuerpos legislativos	20.952	0,1	4,7	0,7	23,5
112 Directores generales y gerentes generales	11.818	0,1	2,7	2,6	18,4
<b>12 Directores administradores y comerciales</b>					
121 Directores de administración y servicios	96.041	0,6	21,7	1,3	19,3
122 Directores de ventas, comercialización y desarrollo	97.163	0,6	22,0	3,6	32,6
<b>13 Directores y gerentes de producción y operaciones</b>					
131 Directores de producción agropecuaria, silvicultura y pesca	2.324	0,0	0,5	1,3	22,1
132 Directores de industrias manufactureras, de minería, construcción y distribución	36.962	0,2	8,4	3,3	25,7
133 Directores de servicios de tecnología de la información y las comunicaciones	21.624	0,1	4,9	13,2	35,0
134 Directores y gerentes de servicios profesionales	77.668	0,5	17,6	1,9	21,1

**CUADRO 4.9 (cont.): Ocupaciones directivas: representatividad sobre el personal asalariado e índices de competencias digitales y digitalizadas. España, 2021**  
(número y porcentaje)

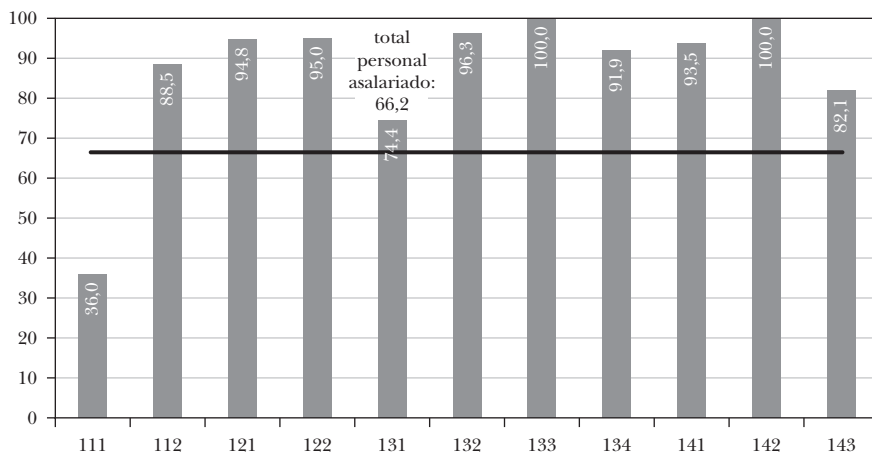
Grupos de ocupaciones directivas	Directivos asalariados			Índice digital	Índice digitalizado
	Número	Porcentaje (sobre el total de asalariados)	Porcentaje (sobre el total de directivos asalariados)		
<b>14 Gerentes de hoteles, restaurantes, comercios y otros servicios</b>					
141 Gerentes de hoteles y restaurantes	20.110	0,1	4,6	0,0	16,6
142 Gerentes de comercios al por mayor y al por menor	28.071	0,2	6,4	0,5	14,8
143 Otros gerentes de servicios	29.052	0,2	6,6	1,5	19,5
<b>Total</b>	<b>441.784</b>	<b>2,7</b>	<b>100,0</b>	<b>2,4</b>	<b>22,3</b>

*Nota:* Los valores cumplen con la representatividad marcada por Eurostat en el documento del siguiente enlace.

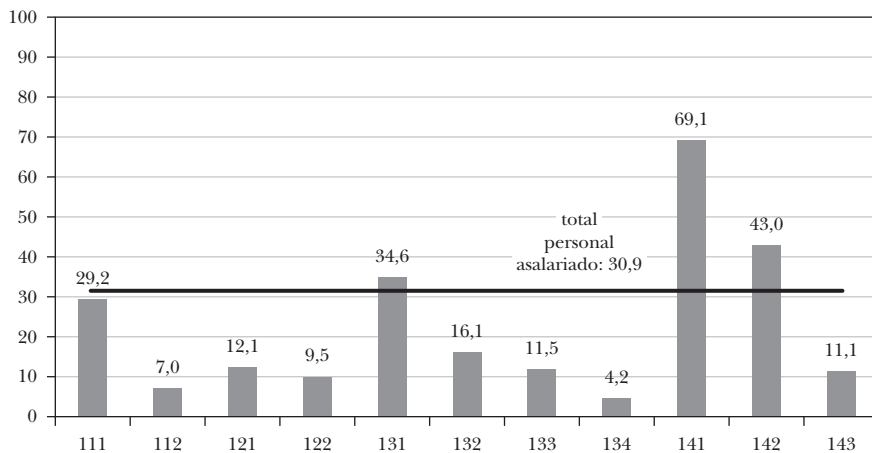
*Fuente:* INE (EPA microdatos), Comisión Europea (2022a) y elaboración propia.

**GRÁFICO 4.15: Variables de condiciones de empleo por ocupaciones directivas.**  
**España, 2021**  
 (porcentaje sobre personal directivo)

a) Contrato indefinido y a jornada completa



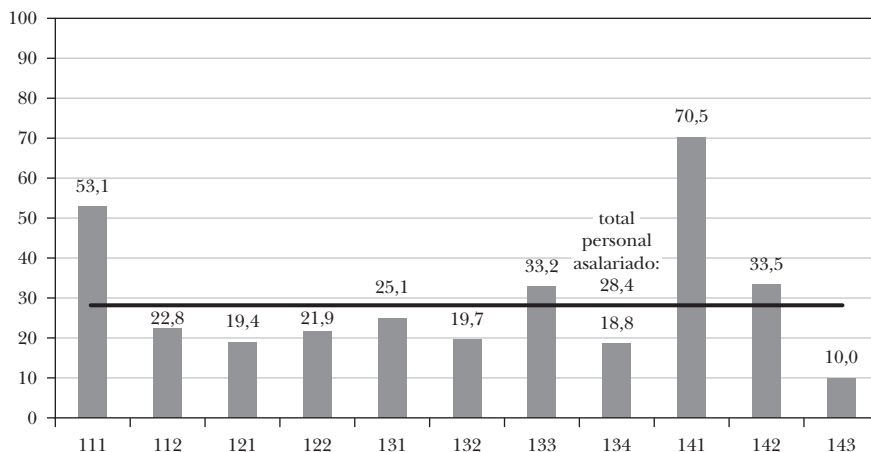
b) Trabajo en fin de semana



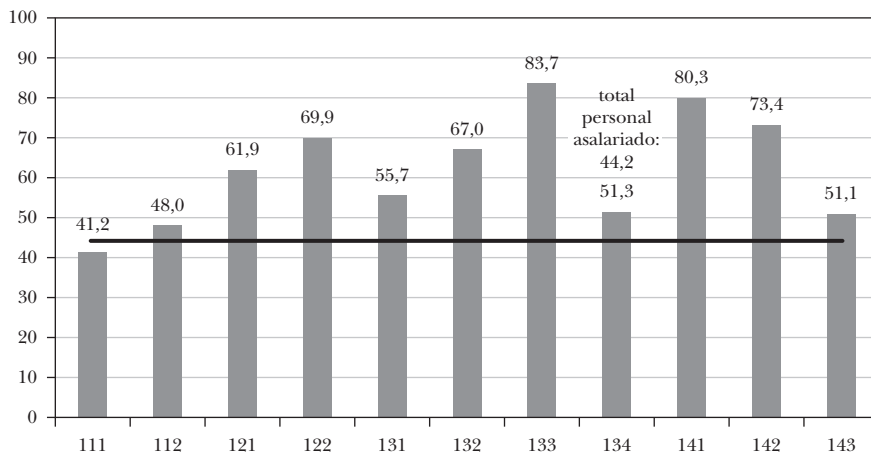
**GRÁFICO 4.15 (cont.): Variables de condiciones de empleo por ocupaciones directivas. España, 2021**

(porcentaje sobre personal directivo)

c) Hasta el final de la tarde



d) Jornadas largas



*Nota:* Ver cuadro 4.3 para la definición de las variables. Las variables empleo precario y trabajo por turnos no se han utilizado porque el porcentaje del personal directivo asalariado con estas condiciones de empleo es muy bajo. El eje horizontal muestra las 11 ocupaciones directivas (CIUO-08 a 3 dígitos), que están detalladas en los cuadros 4.9 y A4.1. Personal directivo: personal asalariado que trabaja en alguna ocupación del grupo 1 según la CIUO-08.

*Fuente:* INE (EPA microdatos), Comisión Europea (2022a) y elaboración propia.

digitales), se sitúan los Directores de ventas, comercialización y desarrollo (122), identificados por la OCDE como Otras ocupaciones intensivas en TIC, con unos valores de los índices de 3,6 y 32,6 puntos, y los Directores de industrias manufactureras, de minería, construcción y distribución (132), con valores de 3,3 y 25,7.

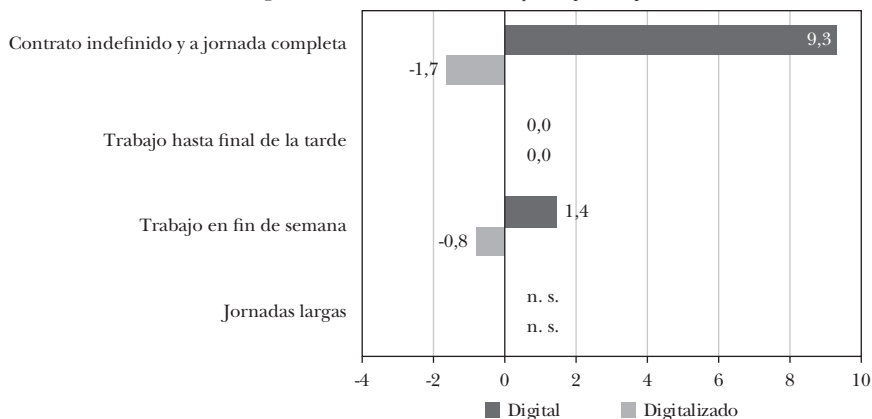
Una vez visualizados los índices de competencias digitales y digitalizadas para las ocupaciones relacionadas con la dirección y la gerencia (CIUO-08 a tres dígitos), pasamos al análisis de los distintos aspectos del mercado laboral: condiciones de empleo, salario, formación y teletrabajo

El gráfico 4.15 muestra, para cada una de las once ocupaciones, cuatro condiciones de empleo: contrato indefinido y a tiempo completo (panel *a*), trabajo en fin de semana (panel *b*), trabajo hasta el final de la tarde (panel *c*) y jornadas largas (panel *d*).<sup>40</sup> Con la excepción lógica de los miembros del poder ejecutivo y legislativo (111), todas las ocupaciones directivas presentan un porcentaje de contratos indefinidos y a jornada completa por encima de la media del personal asalariado (panel *a*). Por lo que respecta a trabajar los fines de semana (panel *b*), tres grupos lo hacen por encima de la media de los asalariados, destacando fundamentalmente dos, los gerentes de hoteles y restaurantes (141) y los gerentes de comercios al por mayor y al por menor (142) que, al mismo tiempo, también suelen trabajar hasta el final de la tarde (panel *c*). En este último aspecto, se unen también los miembros del poder ejecutivo y legislativo (111). Finalmente, un aspecto en común de todos los grupos es el hecho de trabajar jornadas largas, si bien existen diferencias entre grupos, en algunos casos muy por encima de la media de los asalariados, como es el caso de los directores de servicios TIC (133), donde el 84% ha trabajado 40 o más horas semanales. Por tanto, la ocupación directiva que presenta mayor valor en el índice de competencias digitales y digitalizadas es la que en mayor proporción realiza jornadas largas.

Para analizar si existe una relación entre las competencias digitales y digitalizadas y las condiciones de empleo, se procede al

---

<sup>40</sup> Las variables *empleo precario* y *trabajo por turnos* no se han utilizado porque el porcentaje del personal directivo asalariado con estas condiciones de empleo es muy bajo.

**GRÁFICO 4.16: Relación entre los índices de competencias digitales y digitalizadas y las condiciones de empleo. Personal directivo. España, 2021**(efectos marginales medios de estimaciones *probit*, puntos porcentuales)

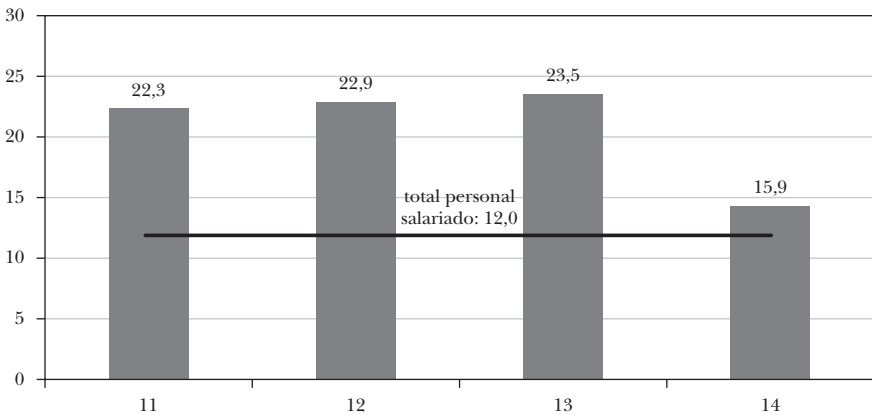
*Nota:* Las barras presentan los efectos marginales medios de los índices de competencias digitales y digitalizadas de las distintas ocupaciones (como variables independientes) sobre diversas variables de condiciones de empleo. Si el efecto marginal no es estadísticamente significativo se indica mediante «n. s.». Los resultados completos de las regresiones se muestran en el cuadro A.3.7. Personal directivo: personal asalariado que trabaja en alguna ocupación del grupo 1 según la CIUO-08.

*Fuente:* INE (EPA microdatos), Comisión Europea (2022a) y elaboración propia.

ejercicio econométrico. Las cuatro variables relacionadas con las condiciones de empleo se utilizan como variables dependientes, obteniendo un total de cuatro especificaciones distintas. El gráfico 4.16 muestra, para cada una de las variables dependientes, los efectos marginales medios de los índices de competencias digitales y digitalizadas, mientras que el cuadro A.3.7 presenta los efectos marginales medios de todas las variables independientes. Como se observa en dicho gráfico, los resultados no son muy concluyentes, ya que no hay una relación clara entre un mayor índice de competencias digitales y/o digitalizadas y unas mejores condiciones de empleo. Por un lado, un mayor índice de competencias digitales está relacionado con una mayor probabilidad de tener un contrato indefinido y a jornada completa, pero también con trabajar en fin de semana. Por otro lado, un mayor índice de competencias digitalizadas está relacionado con una menor probabilidad de trabajar en fin de semana, pero también con una menor probabilidad de tener un contrato indefinido a jornada completa.

El segundo aspecto relacionado con el mercado de trabajo es la ganancia media por hora trabajada. Esta variable se representa en

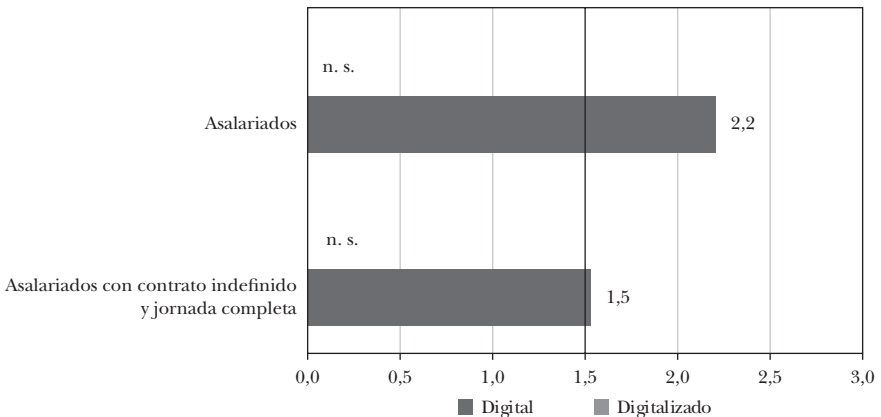
**GRÁFICO 4.17: Ganancia media por hora trabajada por ocupaciones relacionadas con la dirección y la gerencia. España, 2018**  
(euros por hora)



*Nota:* El eje horizontal muestra las cuatro ocupaciones directivas (CIUO-08 a 2 dígitos), que están detalladas en los cuadros 4.9 y A4.2. Personal directivo: personal asalariado que trabaja en alguna ocupación del grupo 1 según la CIUO-08.

*Fuente:* INE (EPA microdatos), Comisión Europea (2022a) y elaboración propia.

**GRÁFICO 4.18: Relación entre los índices de competencias digitales y digitalizadas y la ganancia media anual por hora trabajada. Personal directivo. España, 2018**  
(coeficientes de regresión lineal minceriana; porcentaje)



*Nota:* Las barras presentan semielasticidades sobre distintas muestras de personas directivas asalariadas: el cambio porcentual en la ganancia por hora cuando el índice de competencias digitales o de competencias digitalizadas de las distintas ocupaciones aumenta una unidad. Los resultados completos de las regresiones se muestran en el cuadro A.3.8. Personal directivo: personal asalariado que trabaja en alguna ocupación del grupo 1 según la CIUO-08. Si el efecto marginal no es estadísticamente significativo se indica mediante «n. s.».

*Fuente:* INE (EES microdatos), Comisión Europea (2022a) y elaboración propia.



el gráfico 4.17 para cada una de las cuatro ocupaciones directivas (CIUO-08 a dos dígitos). Como se puede observar, en todos los casos la ganancia por hora es superior a la media de todas las personas asalariadas (11,95 euros). Los que tienen una mayor ganancia por hora son los directores y gerentes de producción y ocupaciones (23,5 euros), seguidos de los directores administrativos y comerciales y los directivos de la administración pública y los miembros del poder ejecutivo y legislativo, que en ambos casos tienen una ganancia por hora superior a 22 euros. Por último, y con bastante diferencia, se encuentran los gerentes de hoteles, restaurantes, comercios y otros servicios, que tienen una ganancia por hora de 15,9 euros.

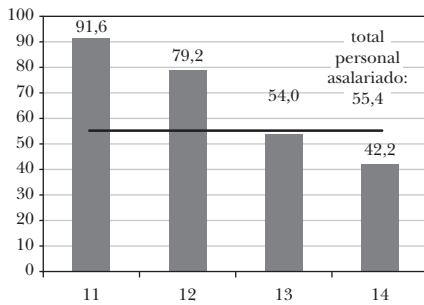
Mediante una serie de ecuaciones mincerianas se estudia la posible relación entre las habilidades digitales y digitalizadas y la ganancia por hora. La variable dependiente es el logaritmo de la ganancia por hora y se trabaja con dos muestras distintas: una que considera a toda la dirección, independientemente del tipo de contrato y jornada, y otra que considera únicamente a las personas directivas que tienen un contrato indefinido y a jornada completa. El gráfico 4.17 muestra, para cada una de las muestras del personal directivo, los coeficientes de los índices de competencias digitales y digitalizadas (en porcentaje), mientras que el cuadro A.3.8 presenta los coeficientes de estimación mincerianos de todas las variables independientes. Como se observa en dicho gráfico, el índice de competencias digitales no es significativo, mientras que el índice de competencias digitalizadas es positivo y estadísticamente significativo en las dos muestras, lo que indica que las ocupaciones directivas asociadas a una mayor habilidad digitalizada tienen un plus salarial. En concreto, si, *ceteris paribus*, una ocupación directiva incrementa el índice de competencias digitalizadas en una unidad, el salario por hora aumenta un 2,2% o 1,5%, según el tipo de contrato y jornada.

El tercer aspecto relacionado con el mercado de trabajo es la formación continua. El gráfico 4.19 muestra, para cada una de las cuatro ocupaciones directivas (CIUO-08 a dos dígitos), el porcentaje del equipo directivo que ha llevado a cabo algún tipo de formación. Destaca el alto porcentaje de actividades formativas realizadas por el personal directivo de la administración pública y los miembros del poder ejecutivo y legislativo (91,6%), segui-

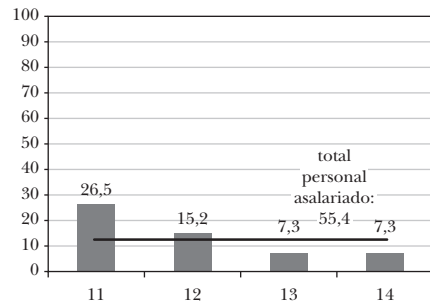
**GRÁFICO 4.19: Variables de formación por ocupaciones relacionadas con la dirección y la gerencia. España, 2016**

(porcentaje sobre personal directivo)

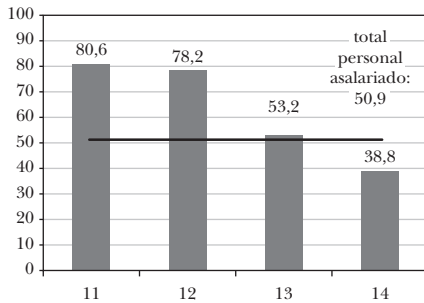
a) Han participado en educación (formal o no formal)



b) Han participado en educación formal



c) Han participado en educación no formal



*Nota:* El eje horizontal muestra las cuatro ocupaciones directivas (CIUO-08 a 2 dígitos), que están detalladas en los cuadros 4.9 y A4.2. Personal directivo: personal asalariado que trabaja en alguna ocupación del grupo 1 según la CIUO-08.

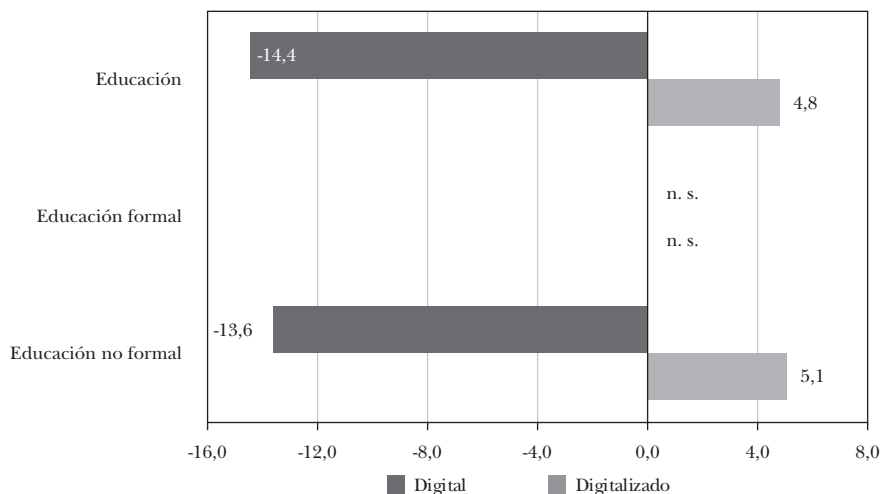
*Fuente:* INE (EPA microdatos), Comisión Europea (2022a) y elaboración propia.

do de los directores administrativos y comerciales (79,2%). Con porcentajes más modestos se encuentran los directores y gerentes de producción y operaciones (54%) y los gerentes de hoteles, restaurantes, comercios y otros servicios (42,2%). Como pasaba con el total de personal asalariado, tiene una mayor importancia la educación no formal que la formación formal.

El ejercicio econométrico permite analizar si hay una relación entre los índices de habilidades digitales y digitalizadas asociadas a las ocupaciones directivas y la probabilidad de llevar a cabo actividades formativas. Se estiman tres especificaciones distintas, una por cada variable dependiente relacionada con el tipo de forma-

**GRÁFICO 4.20: Relación entre los índices de competencias digitales y digitalizadas y la formación continua. Equipo directivo. España, 2016**

(efectos marginales medios de estimaciones *probit*; puntos porcentuales)



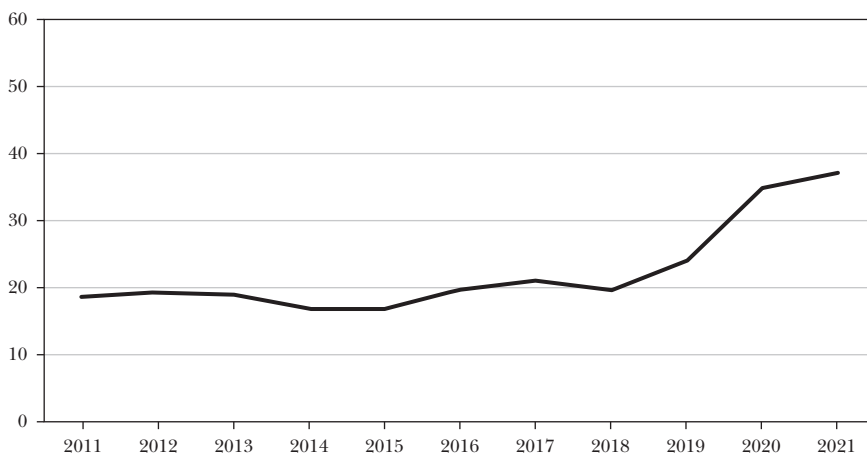
*Nota:* Las barras presentan los efectos marginales medios de los índices de competencias digitales y digitalizadas de las distintas ocupaciones (como variables independientes) sobre diversas variables de formación. Si el efecto marginal no es estadísticamente significativo se indica mediante «n. s.». Los resultados completos de las regresiones se muestran en el cuadro A.3.9. Personal directivo: empresarios (con personal asalariado a su cargo) y personal asalariado que trabaja en alguna ocupación del grupo 1 según CIUO-08.

*Fuente:* INE (EADA microdatos), Comisión Europea (2022a) y elaboración propia.

ción. El gráfico 4.20 muestra, para cada una de las variables dependientes, el efecto marginal medio de los índices de competencias digitales y digitalizadas, mientras que el cuadro A.3.9 presenta los efectos marginales medios de todas las variables independientes. Como se puede observar en dicho gráfico, hay una relación positiva entre el índice de competencias digitalizadas asociadas a las ocupaciones directivas y la probabilidad de llevar a cabo educación total (es decir, formal y no formal) y educación no formal. Específicamente, si, *ceteris paribus*, una ocupación directiva incrementa el índice de competencias digitalizadas en una unidad, la probabilidad de llevar a cabo educación y educación no formal aumenta en 4,9 pp y 5,1 pp. Por el contrario, dicha relación es negativa para el índice de competencias digitales.

El último aspecto relacionado con el mercado laboral es la incidencia del teletrabajo. El gráfico 4.21 muestra la evolución

**GRÁFICO 4.21: Evolución del teletrabajo (sentido amplio) del personal directivo asalariado. España, 2011-2021**  
(porcentaje sobre personal directivo)

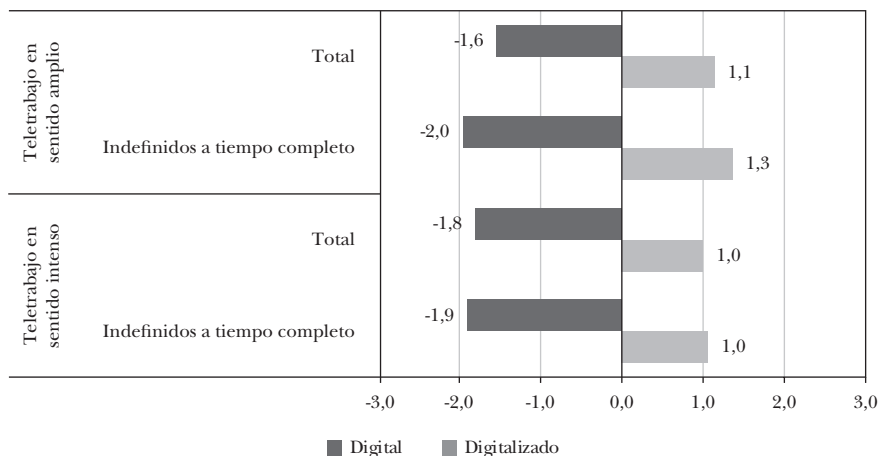


*Nota:* Personal directivo: personal asalariado que trabaja en alguna ocupación del grupo 1 según la CIUO-08. Teletrabajo en sentido amplio: ocasionalmente o más de la mitad de los días.

*Fuente:* INE (EPA microdatos), Comisión Europea (2022a) y elaboración propia.

del teletrabajo en sentido amplio (es decir, de forma ocasional o más de la mitad de los días) durante el periodo 2011-2021. Durante el periodo 2011-2018 la incidencia del teletrabajo es bastante constante, alrededor del 19% del personal directivo asalariado teletrabaja de forma intensa. De 2018 a 2019 se observa un ligero aumento del teletrabajo, que pasa del 20% al 24%. Sin embargo, la pandemia de la covid-19, el confinamiento y las medidas de restricción social tuvieron un efecto importante sobre el teletrabajo, que pasa a ser un 35,1% en 2020 y un 37,3% en 2021.

Para analizar de forma más precisa si existe una relación entre las competencias digitales y digitalizadas y la probabilidad de teletrabajar, se lleva a cabo el ejercicio econométrico. Teniendo en cuenta las dos variables dependientes (teletrabajo en sentido amplio y teletrabajo en sentido intenso) y las dos muestras (personal directivo asalariado, independientemente del contrato, y personal directivo asalariado con contrato indefinido a jornada completa), se estiman cuatro especificaciones econométricas. El gráfico 4.22 muestra, para cada una de las

**GRÁFICO 4.22: Relación entre los índices de competencias digitales y digitalizadas y el teletrabajo. Personal directivo. España, 2021**(efectos marginales medios de estimaciones *probit*; puntos porcentuales)

*Nota:* Las barras presentan los efectos marginales medios de los índices de competencias digitales y digitalizadas de las distintas ocupaciones (como variables independientes) sobre diversas definiciones del teletrabajo para distintas muestras de personas asalariadas. Personal directivo: personal asalariado que trabaja en alguna ocupación del grupo 1 según la CIUO-08. Teletrabajo en sentido amplio: ocasionalmente o más de la mitad de los días. Teletrabajo en sentido intenso: más de la mitad de los días trabajados. Los resultados completos de las regresiones se muestran en el cuadro A.3.10.

*Fuente:* INE (EADA microdatos), Comisión Europea (2022a) y elaboración propia.

variables dependientes y las dos muestras del personal directivo, los efectos marginales medios de los índices de competencias digitales y digitalizadas, mientras que el cuadro A.3.10 presenta los efectos marginales medios de todas las variables independientes. Como se observa en el gráfico, existe una relación positiva entre el índice de competencias digitalizadas y la probabilidad de teletrabajar, independientemente de la variable dependiente y la muestra utilizadas. Específicamente, si, *ceteris paribus*, una ocupación directiva incrementa el índice de competencias digitalizadas en una unidad, la probabilidad de teletrabajar en el sentido amplio aumenta en 1,3 pp para el personal directivo asalariado con contrato indefinido y jornada completa, mientras que la probabilidad de teletrabajar en el sentido intenso aumenta en 1 pp. Por el contrario, hay una relación negativa entre el índice de competencias digitales y la probabilidad de teletrabajar.

## 4.5. Conclusiones

En los capítulos 2 y 3 se han construido y analizado dos índices a nivel ocupacional, uno de competencias digitales y otro de competencias digitalizadas, respectivamente. El objetivo de los capítulos 4 y 5 es poner en valor dichos índices a través de numerosos ejercicios descriptivos y econométricos. Este capítulo analiza si existe una relación entre las competencias digitales y digitalizadas asociadas a las diferentes ocupaciones (CIUO-08 a dos y tres dígitos) y ciertos aspectos relacionados con el mercado laboral español. En concreto, se estudian las condiciones de empleo (que incluye variables relacionadas con el tipo de contrato, los horarios y días de trabajo, y la duración de la jornada), el salario, la formación continua y el teletrabajo.

A continuación, se sintetizan los principales resultados obtenidos en los análisis llevados a cabo en este capítulo, primero para la muestra del personal asalariado y, después, para el personal asalariado con una ocupación directiva.

Las personas asalariadas que trabajan en ocupaciones con mayores índices de competencias digitales y digitalizadas tienen, en general, mejores condiciones de empleo (excepto cuando se analiza la variable relacionada con la duración de la jornada) y mayores salarios. La correlación existente es mayor cuando nos centramos en los índices de competencias digitales que en las digitalizadas. Asimismo, un mayor índice en competencias digitalizadas no reduce la probabilidad de tener un contrato precario o un trabajo por turnos. El efecto sobre el salario no es lineal, es decir, un aumento del índice de competencias digitales o digitalizadas no supone un aumento monótono creciente del salario, sino que son las ocupaciones pertenecientes a los clústeres digitales 3 y 4 (habilidades medias-altas y altas, respectivamente) y al clúster digital 3 las que más están disfrutando de este plus salarial.

Mientras que existe una relación positiva entre el índice de competencias digitales y la formación, la relación es negativa en el caso del índice de competencias digitalizadas, lo que significa que las personas asalariadas con ocupaciones asociadas a mayores habilidades digitalizadas tienen una menor probabilidad de formarse. No obstante, si nos centramos exclusivamente en la educa-

ción no formal (es decir, la que no está reconocida oficialmente a través de un certificado, pero es relativamente más importante para las empresas), encontramos algunos resultados interesantes.

Como pasaba con los salarios, tampoco hay una relación lineal entre los índices y la probabilidad de llevar a cabo educación no formal, sino que son los trabajadores que se encuentran en los clústeres 2 y 3 (tanto de habilidades digitales como digitalizadas) los que tienen una mayor probabilidad de formarse. En relación con las habilidades digitales se encuentra, por una parte, una relación positiva entre el índice y la probabilidad de formarse para mejorar las perspectivas laborales y, por otra parte, una relación negativa entre el índice y las facilidades que ofrece la empresa (en términos de horarios y financiación) para llevar a cabo la formación. Este segundo resultado se puede interpretar de dos maneras. Primera, que la empresa quiere mejorar las habilidades digitales de aquellos que tienen un menor nivel de competencias digitales. Segunda, que la empresa, al ser consciente de que su personal con mayores habilidades digitales se forma para mejorar sus perspectivas laborales y que estas pueden tener lugar en otra empresa, no está dispuesta a invertir en la formación de esta parte de la plantilla. Por el contrario, se encuentra una relación positiva entre el índice de competencias digitalizadas y las facilidades que ofrece la empresa para llevar a cabo la formación, resultado que podría estar relacionado con el hecho de que una de las motivaciones para formarse del personal con mayores habilidades digitalizadas es adaptarse a cambios organizativos o tecnológicos. En este caso, la empresa sí que estará dispuesta a invertir en la formación específica de su plantilla si piensa que hay pocas probabilidades de que abandonen la empresa.

Respecto a la incidencia del teletrabajo, se advierte una relación positiva entre el índice de competencias digitales y la probabilidad de teletrabajar, mientras que no hay relación cuando se analiza el índice de competencias digitalizadas. Este segundo resultado es debido a la no linealidad entre las habilidades digitalizadas y el teletrabajo (es decir, un mayor índice digitalizado no supone una mayor probabilidad de teletrabajar), ya que son únicamente las personas que se encuentran en ocupaciones de los clústeres digitalizados 1 y 4 (habilidades bajas y habilidades

altas, respectivamente) las que mayor probabilidad tienen de teletrabajar.

A partir de los resultados anteriores se puede concluir que actualmente el mercado laboral español está valorando positivamente las competencias digitales en todos los aspectos analizados y, en algunos casos, también las competencias digitalizadas. Existe, por tanto, una complementariedad entre ambos tipos de habilidades en las condiciones de empleo, el salario y la formación (educación no formal).

No obstante, estos resultados cambian cuando se analiza la muestra del personal asalariado directivo (grupo 1 de la CIUO-08). En este caso las competencias digitales no tienen efecto (condiciones de empleo y salario) o tienen un efecto negativo (formación o teletrabajo), mientras que las competencias digitalizadas tienen un efecto positivo en el salario, la formación continua y el teletrabajo. Estos resultados indican que, en el caso de la dirección, no basta con el dominio de las nuevas tecnologías, sino que una vez son capaces de manejar la tecnología básica lo que tienen que hacer es dominar una serie de competencias que, aunque *a priori* no son digitales, se vuelven digitales cuando se llevan a cabo junto con otras herramientas digitales. Por ejemplo, si en el contexto del teletrabajo, la empresa incorpora una nueva aplicación digital de control y gestión del desempeño, los directivos tendrán que adquirir las competencias digitales para manejarla. Sin embargo, estas competencias no garantizan su uso competente. El director tendrá que poner en juego competencias no digitales que ya utilizaba previamente (p. ej., proporcionar *feedback* en función de la información disponible sobre el desempeño, motivar para conseguir mejorarlo, escucha activa, etc.). Ahora bien, debido a la nueva aplicación y a la situación de teletrabajo, con una relación digital y no de cara a cara, la situación es diferente y, por tanto, las competencias no digitales que acabamos de mencionar no pueden desempeñarse como antes. El uso de la comunicación no verbal y paralingüística se ha de adecuar al nuevo medio; la gestión de los silencios y la escucha activa también. Y, sobre todo, el propio mensaje, que ha de tomar en consideración el nuevo medio y contexto para resultar eficaz. En el nuevo medio esas competencias no digitales se han digitalizado.



## 5. Relaciones de las competencias digitales y digitalizadas con el desempeño y con el bienestar y la salud en el trabajo: el papel del liderazgo y de las características del trabajo

### 5.1. Introducción

Es evidente que la digitalización facilita los incrementos de productividad en las empresas. La evidencia empírica es muy sólida e indica que una mayor adopción de las tecnologías digitales en las empresas e industrias va asociada a una mayor productividad (Gal *et al.* 2019). Sin embargo, esta traslación no tiene por qué darse de manera tan clara en el caso de la autoeficacia o desempeño que perciben los propios trabajadores, ni tampoco en su motivación, bienestar y salud en el trabajo. En sus ocupaciones, y como se ha señalado en capítulos anteriores, los trabajadores pueden desplegar competencias puramente digitales y también transformar otras competencias para incardinarlas en lo digital, poniendo en marcha lo que se ha denominado competencias digitalizadas. En ocupaciones en las que están presentes estas competencias digitales y digitalizadas, ¿se sienten las personas más eficaces y motivadas en su trabajo? ¿Experimentan más bienestar y salud laborales? ¿Qué tipo de liderazgo y qué características en el diseño del trabajo favorecen resultados positivos para las personas que trabajan en ocupaciones que requieren esas competencias? Estas son cuestiones de calado para las empresas y sus políticas y prácticas de recursos humanos que se tratan en este capítulo.

El proceso de digitalización avanza y es necesario establecer qué caminos debe recorrer para combinar la productividad de las

empresas e industrias con unas experiencias laborales saludables y enriquecedoras para las personas trabajadoras. La investigación sobre los efectos de la digitalización en el mundo de las empresas y el trabajo se ha interesado sobre todo por la productividad de las empresas e industrias, dejando en un lugar más secundario sus relaciones con las percepciones y experiencias de las personas (véase Cijan *et al.* 2019). No obstante, hay estudios que han centrado la atención en las relaciones con el desempeño de los trabajadores y sus experiencias laborales. Aunque no se ha considerado de manera explícita el papel de las competencias digitales y digitalizadas, sí aportan evidencias que inspiran, en alguna medida, el presente capítulo. Así, hay resultados que apuntan a que existe, en general, una relación positiva entre la digitalización y la satisfacción (Cijan *et al.* 2019; Ratna y Kaur 2016; Salvatori, Menon y Zwysen 2018) y la salud (Ratna y Kaur 2016) de las personas en el trabajo. Ahora bien, un análisis más pormenorizado indica que, más allá de relaciones generales, hay aspectos que tienden a incrementar la satisfacción laboral, mientras que otros la reducen (Bolli y Pusterla 2022). Estos autores observaron que el incremento en satisfacción se producía sobre todo porque las personas se sentían más productivas con la digitalización y percibían que tenían un trabajo más interesante. En cambio, los factores de la digitalización que reducían la satisfacción eran principalmente las dificultades para conciliar la actividad laboral y otras facetas de la vida, así como la presión temporal en el trabajo (Bolli y Pusterla 2022). Algo similar parece ocurrir con el desempeño o autoeficacia cuando se considera la perspectiva de la persona trabajadora. Un ejemplo lo tenemos en la eficiencia que reportan las personas que trabajan con información y conocimientos (Vuori, Helander y Okkonen 2019). Estos autores identificaron aspectos de la digitalización que incrementaban su eficiencia: flujos rápidos de información y mayores posibilidades para trabajar de manera autónoma y asincrónica sin necesidad de interactuar con otras personas ni experimentar interferencias. Sin embargo, otros factores podían reducir su eficiencia: sobrecarga de información por disfunciones en los sistemas, la conexión continua a dispositivos electrónicos también durante el tiempo libre y las dificultades para gestionar el tiempo en la comunicación asincrónica.

En síntesis, y aunque pueda haber una relación positiva general entre la digitalización y otras variables desde la perspectiva de la persona (como su desempeño, satisfacción o salud), hay factores que van en la dirección contraria. El efecto positivo de la digitalización no es algo universal que pueda esperarse en todas las situaciones y momentos temporales (Sivulca y Bibu 2022). Así, adquiere gran relevancia el estudio de los factores de contingencia que hacen posible que la digitalización se traduzca más fácilmente en mejores percepciones y experiencias de las personas trabajadoras. En nuestro caso, se trataría de indagar en los factores que, cuando acompañan a las ocupaciones en las que están presentes las competencias digitales y digitalizadas, mejoran las vivencias en el trabajo. Esto está en consonancia con dos enfoques recientes que están incidiendo en la manera de abordar la digitalización: Industria 5.0 (y también Sociedad 5.0) y enfoque sociotécnico.

Los términos Industria 5.0 y Sociedad 5.0 se refieren a etapas recientes en la evolución industrial y social, relacionadas con una nueva manera de entender el desarrollo tecnológico, donde la investigación e innovación ponen en el centro de atención a los seres humanos (Carayannis y Morawska 2022). Estos términos han sido adoptados por la Comisión Europea para definir sus políticas industriales y de prosperidad en el futuro (Breque, De Nul y Petridis 2021). El concepto de Industria 5.0 tiene sus raíces en el de Industria 4.0. Este último término se acuñó en Alemania en 2011 para definir su estrategia en tecnología, que buscaba no solo el éxito económico sino también la sostenibilidad y el respeto al medio ambiente. Sin embargo, ha puesto el foco sobre todo en la digitalización y las tecnologías vinculadas a la inteligencia artificial con el objetivo de incrementar la flexibilidad y la eficiencia en los procesos productivos. Con Industria 5.0 se pretende dar un paso más allá, poniendo mayor énfasis en el «enfoque centrado en la persona», donde la tecnología se adapta a las necesidades del ser humano y no se violentan sus derechos fundamentales (privacidad, autonomía y dignidad); en la «sostenibilidad», para asegurar el respeto al medio ambiente; y en la «resiliencia». Con respecto a los trabajadores, se busca conciliar la productividad y la eficiencia del sistema con el bienestar y la calidad de vida en el trabajo (Carayannis y Morawska

2022; Grabowska, Saniuk y Gajdzik 2022). En la misma línea, el término Sociedad 5.0 («Keidanren», la federación empresarial japonesa más importante) busca un equilibrio entre el desarrollo económico y la resolución de problemas sociales y ambientales en beneficio de la ciudadanía (Keidanren 2018).

El enfoque sociotécnico, por su parte, busca un equilibrio entre los sistemas social y técnico de las organizaciones optimizando ambos en beneficio tanto de los empleadores como de los empleados. El sistema técnico se refiere a las infraestructuras y funcionalidades vinculadas a las tecnologías, mientras que el sistema social incluye las personas y sus tareas y cómo se relacionan y organizan (Trist *et al.* 2013). No es un enfoque nuevo, nació a mediados del siglo xx para dar respuesta a los retos de la incorporación de la tecnología en el mundo del trabajo (p. ej., Trist y Bamforth 1951). Sin embargo, se está recuperando para abordar los retos de la digitalización (Guest 2023; Washull *et al.* 2022). Hay una apuesta clara por el diseño de puestos de trabajo que aprovechen las potencialidades de la digitalización pero que también respeten a las personas y su bienestar en el trabajo.

Todos estos enfoques (Industria 5.0, Sociedad 5.0 y sociotécnico) advierten de que la digitalización no solo cambia la productividad y la eficiencia de las empresas e industrias, sino que afecta de manera significativa a los ciudadanos y, por tanto, hay que buscar fórmulas que también beneficien a las personas trabajadoras. Para ello, pone encima de la mesa el debate sobre «determinismo tecnológico» (la tecnología determina cómo se organiza el trabajo socialmente de manera unívoca) versus «no-determinismo» o la existencia de «múltiples opciones» (la misma tecnología se puede implementar a través de diferentes maneras de organizar socialmente el trabajo) (Guest 2023). De acuerdo con los enfoques descritos, el cambio tecnológico es no determinista, es decir, admite más de una manera de organizar socialmente el trabajo. Por lo tanto, hay que buscar el acomodo que permita aprovechar la digitalización y, al mismo tiempo, fomentar la percepción de autoeficacia y el bienestar entre las personas trabajadoras. De hecho, dependiendo del diseño e implantación de la tecnología, la persona puede ser una mera extensión de esa tecnología sin posibilidades para participar o aprender en el proceso productivo,

algo que seguramente incidirá negativamente en sus vivencias. Por el contrario, la misma persona, ante el reto de la digitalización, puede actuar en contextos con los que desarrollarse en este ámbito, lo cual debería incidir positivamente en sus percepciones y experiencias en el trabajo.

Esta es la meta principal que persigue este capítulo, es decir, delimitar los factores que permiten mejorar las vivencias de las personas en las ocupaciones afectadas por la digitalización. Dicho de otro modo, ¿bajo qué condiciones se observarán beneficios desde la perspectiva de las personas cuando desarrollan ocupaciones en las que están presentes las competencias digitales y digitalizadas? Se consideran dos tipos de factores: el liderazgo y las características del trabajo. Tradicionalmente, el liderazgo ha jugado un papel fundamental para entender las reacciones de los colaboradores, y ha comenzado a considerarse también para explicar el éxito de los procesos de digitalización en las empresas (Tortorella *et al.* 2023). En buena medida, la efectividad y el bienestar de las personas trabajadoras dependen de las características y los comportamientos de la persona que lidera un equipo u organización. Aunque hay diferentes aproximaciones teóricas, los estudios que han hecho esfuerzos de integración y revisión más sistemática han observado que los comportamientos de liderazgo (y no tanto las características de personalidad de quienes lideran) mantienen relaciones más directas con las reacciones de los colaboradores (Derue *et al.* 2011). Además, surgen de manera consistente dos grandes patrones de comportamiento de liderazgo (Derue *et al.* 2011; Yukl, Gordon y Taber 2002). Por una parte, «comportamientos orientados a la tarea» donde el líder clarifica las expectativas y los estándares de desempeño, y usa estos estándares para moldear el compromiso, la motivación y la conducta de los colaboradores. Por otra parte, «comportamientos orientados a la relación» donde el líder trata a los colaboradores con respeto y cercanía, y los anima a centrar la atención en el bienestar del grupo. En este capítulo, nuestro primer gran objetivo consiste en indagar en estos tipos de comportamiento de liderazgo y, sobre todo, averiguar en qué medida favorecen el desempeño y las vivencias positivas de las personas que trabajan en ocupaciones en las que están presentes las competencias digitales y digitalizadas.

Por lo que se refiere a las características del trabajo, se pone el acento en los enfoques de (re)diseño. Otra vez se señala que existe cierta libertad para (re)diseñar las características de los puestos de trabajo, incidiendo en las vivencias y el desempeño del individuo en el trabajo (Hackman y Oldman 1976; Karasek 1979; Parker, Morgeson y Johns 2017). Algunas características que tradicionalmente se han considerado en el (re)diseño de puestos de trabajo han sido el control o autonomía (grado en que la persona tiene libertad e independencia para decidir cuestiones sobre su trabajo), la riqueza (grado en que el puesto exige la realización de tareas de cierta complejidad y requiere aprendizaje) y la participación (grado en que la persona puede participar en la toma de decisiones). Los puestos que se diseñan para incrementar la autonomía, la riqueza y la participación normalmente esconden un trabajo con mayor significado y suponen una mayor responsabilidad sobre el trabajo para la persona, incrementando el potencial motivador (y desempeño) y estimulando el bienestar. Además, el foco del (re)diseño cambia con las transformaciones sociales. Por ejemplo, el teletrabajo (Oldham y Hackman 2010) ha facilitado que se ponga atención a un elemento de diseño como es el de la conciliación entre la actividad laboral y otras facetas de la vida. El (re)diseño del puesto de trabajo puede promover la conciliación o dificultarla, incidiendo en las experiencias de las personas. Las variables de (re)diseño de los puestos de trabajo han comenzado a vincularse con la digitalización (Cijan *et al.* 2019), pero hace falta un análisis más pormenorizado que tenga en cuenta, además, las competencias de las personas trabajadoras. Este es nuestro segundo gran objetivo: explorar qué características de los puestos de trabajo facilitan que el uso de competencias digitales y digitalizadas en las ocupaciones se traslade a un mejor desempeño o autoeficacia de la persona, así como a mayores niveles de bienestar y salud.

Así pues, este capítulo se centra sobre todo en el «cómo». Hay muchas ocupaciones en las que las personas tendrán que desplegar competencias digitales y digitalizadas. Es una exigencia del cambio tecnológico. Si ponemos el foco en la persona y sus percepciones y vivencias, una cuestión central es en qué contexto, o condiciones, se van a desarrollar esas ocupaciones. Las personas

pueden encontrarse con un liderazgo poco profesional o, por el contrario, con otro que las acompañe en la realización de las tareas y/o sea cercano. Asimismo, las personas pueden vivenciar un contexto laboral pobre y en el que no participan o, al contrario, rico, que estimula el desarrollo, que facilita la conciliación y en el que participan y se sienten autónomas. A continuación, se muestran resultados que contribuyen a esclarecer el papel de este tipo de contexto. Antes, sin embargo, se explican brevemente algunas cuestiones metodológicas y se presentan de manera general los resultados sobre las relaciones directas del grado de digitalización en las ocupaciones (en términos de presencia de competencias digitales y digitalizadas) con las variables de contexto mencionadas (liderazgo y características de los puestos) y con los resultados para las personas (desempeño, bienestar, salud).

## 5.2. Fuentes de información y metodología

Para realizar los ejercicios que vinculan los índices globales de competencias digitales y digitalizadas (véase capítulos 2 y 3 de esta monografía) con las variables relativas a liderazgo y características de los puestos de trabajo, así como con desempeño y bienestar y salud en el trabajo, se va a usar sobre todo la Sexta Encuesta Europea de Condiciones de Trabajo (Parent *et al.* 2017). Esta encuesta recoge un buen número de las medidas de interés en este capítulo. Se centra la atención en España. La Séptima encuesta de esta serie (realizada en 2021) es más reciente, pero ha sido una edición especial centrada en la pandemia (Botey *et al.* 2022). A pesar del interés de la temática, esta última encuesta recoge un número bastante menor de las medidas que resultan relevantes en este capítulo. No obstante, cuando sea pertinente se utilizará para llevar a cabo algunos ejercicios que permitan examinar la relación de los índices digital y digitalizado con las percepciones y experiencias de los trabajadores. Por ejemplo, la última encuesta incluye una medida de bienestar eudaimónico (grado en que el trabajo tiene sentido o significado para la persona) que es especialmente pertinente durante la pandemia (con muchos trabajadores confinados y/o viviendo experiencias especialmente difíciles o reta-

doras). En ambas ediciones se cuenta con información sobre las ocupaciones de las personas encuestadas, con una desagregación a dos dígitos de la clasificación internacional CIUO-08. Esto es una condición que resulta indispensable para vincular sus datos sobre condiciones de trabajo (en las mencionadas encuestas) con los índices globales de competencias digitales y digitalizadas. Salvo que se indique otra cosa, se comentarán los resultados relativos a la Sexta Encuesta. Cuando se usen datos de la Séptima Encuesta se señalará explícitamente.

En el cuadro 5.1 se describen las medidas utilizadas para este capítulo. En la encuesta de 2015 se cuenta con varias medidas de liderazgo. La medida de liderazgo orientado a la tarea se centra en el grado en que la persona que lidera pone el foco, y acompaña a sus colaboradores, en la realización del trabajo. Por su parte, el liderazgo orientado a la relación mide hasta qué punto la persona que lidera respeta y apoya a los trabajadores. Además, se cuenta con una medida de confianza mutua entre dirección y empleados, que puede considerarse como un indicador general de la calidad de la relación entre ambas partes. Para cada medida (liderazgo orientado a la tarea, liderazgo orientado a la relación y confianza mutua) se crea un indicador agregado que considera los diferentes ítems (promedio). Los coeficientes alfa de Cronbach indicarán hasta qué punto los ítems de una medida presentan fiabilidad en términos de medición de un único indicador. Un coeficiente con valor cercano a 0,70 (o superior) confirmará que los ítems miden un único indicador y que, por tanto, pueden agregarse para medir dicho indicador.

Hay medidas de las características de los puestos de trabajo en ambas encuestas (Eurofound 2015, 2021), aunque las de 2021 son menos numerosas. Las dos encuestas incluyen medidas de las cuatro facetas relevantes que consideramos en este capítulo: control o autonomía que tiene la persona en su trabajo, la riqueza de su puesto, el grado en que participa en la toma de decisiones y sus dificultades para conciliar el trabajo y otras facetas de la vida. Salvo en una de las medidas (riqueza del puesto, medida en la encuesta de 2021, que es mono-ítem), se utiliza en cada caso un indicador que considera el agregado de varios ítems (promedio).



En cuanto a los resultados para las personas trabajadoras, la encuesta de 2015 cuenta con dos indicadores de desempeño: autoeficacia (grado en que la persona cree que es competente en su trabajo) y compromiso o *engagement* (constructo motivacional que mide hasta qué punto la persona siente energía y entusiasmo en su trabajo). El *engagement* también se mide en la encuesta de 2021 con los mismos ítems. La encuesta de 2015 cuenta, además, con un indicador mono-ítem de satisfacción laboral y con tres indicadores de salud en el trabajo: cómo influye el trabajo en la salud (mono-ítem), estrés laboral (mono-ítem) y absentismo (número total de días que ha faltado la persona al trabajo debido a una baja por enfermedad o por motivos de salud). La encuesta de 2021 cuenta con una medida de bienestar eudaimónico que no pone el acento en las emociones positivas, sino en el grado en que el trabajo tiene significado o sentido para la persona, algo que quizá podría quedar dañado durante la pandemia. Para esta medida se crea un indicador agregado que considera dos ítems (promedio).

Aunque se van a examinar brevemente las relaciones directas, el foco principal de los análisis estadísticos en este capítulo es el de la modulación. Para ello se calculan regresiones de manera secuencial, añadiendo las variables de manera progresiva, computando los llamados análisis de regresión jerárquicos (Cohen y Cohen 1983). Se distinguen cuatro tipos de variables. En primer lugar, se toman en consideración variables de control: sexo de la persona; edad; si supervisa o no a otras personas; tipo de contrato (temporal vs. indefinido y tiempo parcial vs. tiempo completo); y tamaño de la empresa en la que trabaja (número de empleados). En segundo lugar, se consideran como variables antecedentes los índices globales de competencias digitales y digitalizadas. En tercer lugar, se definen como variables moduladoras las variables relativas a liderazgo y características del puesto (véase cuadro 5.1). Por último, las variables resultado son las que miden el desempeño de las personas trabajadoras, así como los diferentes indicadores de bienestar y salud que se describen en el cuadro 5.1. Para cada variable resultado se realiza un análisis de regresión jerárquico por cada una de las variables moduladoras y se opera en tres pasos sucesivos de incorporación progresiva de varia-

bles. En un primer paso, se introducen únicamente las variables de control. A continuación, se añaden las relaciones directas de los índices digital y digitalizado (variables antecedentes). Finalmente, se añade la relación directa de la variable moduladora en cuestión y el producto de esta variable moduladora con el índice

**CUADRO 5.1: Medidas correspondientes a la Encuesta Europea de Condiciones de Trabajo, 2015**

*a) Liderazgo*

Liderazgo orientado a la tarea	Su jefe inmediato... «sabe cómo hacer que las personas trabajen en equipo»; «ayuda a conseguir que se haga el trabajo»; «le da su opinión sobre cómo desempeña su trabajo». Medida agregada (3 ítems). Medida de acuerdo invertida: (1-«Totalmente en desacuerdo» – 5-«Totalmente de acuerdo»), alfa de Cronbach = 0,82.
Liderazgo orientado a la relación	Su jefe inmediato... «le respeta como persona»; «le felicita y reconoce cuando hace un buen trabajo»; «fomenta y le apoya en su desarrollo» (3 ítems). Medida agregada invertida: (1-«Totalmente en desacuerdo» – 5-«Totalmente de acuerdo»), alfa de Cronbach = 0,79.
Confianza mutua líder-colaborador	«La dirección confía en que sus empleados realicen bien su trabajo»; «en general, los empleados confían en la dirección» (2 ítems). Medida agregada invertida: (1-«Totalmente en desacuerdo» – 5-«Totalmente de acuerdo»), alfa de Cronbach = 0,75.

*b) Características de los puestos de trabajo*

Control/ autonomía sobre el trabajo	Si la persona puede: «organizar sus horarios laborales»; «evaluar la calidad del propio trabajo»; «resolver uno mismo problemas imprevistos»; «elegir o cambiar orden de tareas»; «cambiar métodos de trabajo»; «cambiar velocidad o ritmo de trabajo» (6 ítems). Medida agregada: (0-«No» – 1-«Sí»), alfa de Cronbach = 0,70.
Riqueza del puesto	Si: «generalmente su trabajo implica realizar tareas complejas»; «implica aprender cosas nuevas». (2 ítems). Medida agregada: (0-«No» – 1-«Sí»), alfa de Cronbach = 0,68.
Participación	Si: «le consultan antes de fijar los objetivos de su trabajo»; «participa en la mejora de la organización del trabajo o de los procesos de trabajo de su departamento u organización»; «puede dar su opinión en la elección de sus compañeros de trabajo» (3 ítems). Medida agregada invertida: (1-«Nunca» – 5-«Siempre»), alfa de Cronbach = 0,73.
Dificultades de conciliación	Frecuencia de: «seguir preocupado por su trabajo cuando no está trabajando»; «sentirse demasiado cansado después de trabajar como para encargarse de algunas de las tareas del hogar que deben hacerse»; «ver que el trabajo le ha impedido dedicar el tiempo que habría querido a sus familiares»; «le ha sido difícil concentrarse en su trabajo por las responsabilidades familiares»; «las responsabilidades familiares le han impedido dedicar el tiempo que debiera al trabajo»; «tener que trabajar en tiempo libre para cumplir con exigencias del trabajo»; «dificultad para arreglárselas para conseguir una o dos horas libres para atender asuntos personales o familiares» (7 ítems). Medida agregada invertida: (1-«Nunca» – 5-«Siempre»), alfa de Cronbach = 0,75.

**CUADRO 5.1 (cont.): Medidas correspondientes a la Encuesta Europea de Condiciones de Trabajo, 2015**

c) Resultados para las personas trabajadoras

Desempeño: auto-eficacia	«En mi opinión, soy bueno en mi trabajo» (mono-ítem). Medida invertida: (1-«Nunca» – 5-«Siempre»).
Desempeño: motivación ( <i>engagement</i> )	«En mi trabajo me siento lleno de energía»; «me entusiasma mi trabajo»; «el tiempo pasa volando cuando estoy trabajando» (3 ítems). Medida agregada invertida: (1-«Nunca» – 5-«Siempre»), alfa de Cronbach = 0,72.
Satisfacción laboral	«En general, ¿está muy satisfecho, satisfecho, no muy satisfecho o nada satisfecho con las condiciones de trabajo de su principal trabajo remunerado?» (mono-ítem). Medida invertida: (1-«Nada satisfecho» – 4-«Muy satisfecho»).
Salud: salud general	«¿Cree que su trabajo influye sobre su salud?» (mono-ítem). Medida invertida: (1-«Sí, de forma negativa»; 2-«No»; 3-«Sí, de forma positiva»).
Salud: estrés	«Experimenta estrés en su trabajo» (mono-ítem). Medida invertida: (1-«Nunca» – 5-«Siempre»).
Salud: absentismo	Número total de días que se ha faltado al trabajo en los últimos 12 meses debido a una baja por enfermedad o por motivos de salud.

*Nota:* En el apéndice 5 se pueden consultar los estadísticos descriptivos de estas medidas.

*Fuente:* Eurofound (2015) y elaboración propia.

digital o digitalizado. En la incorporación final de los productos se separa el cómputo en dos análisis por separado (digital vs. digitalizado) para evitar problemas de multicolinealidad. Una vez incorporados todos los pasos en el modelo de regresión, si el producto es estadísticamente significativo, se confirma la existencia de una interacción entre la variable moduladora en cuestión y el índice digital o digitalizado. En tal caso, se realiza una gráfica de interacción que nos informa de cuál es el papel de la variable moduladora en la relación entre el índice digital o digitalizado, por una parte, y la variable resultado en cuestión, por otra. Por ejemplo, se puede examinar si determinado tipo de liderazgo (moduladora) favorece o no que una ocupación con alto índice digital y/o digitalizado (antecedente) se traduzca en mejor desempeño o bienestar (resultado) para la persona. Más abajo se explicará con más detalle este tipo de gráficas. A pesar de las dificultades para encontrar interacciones estadísticamente significativas con estudios de encuesta (McClelland y Judd 1993), su estudio es necesario para identificar los factores que modulan o condicionan la relación entre variables, en nuestro caso la asociación de los índices digitales y digitalizados con las percepciones y experiencias

**CUADRO 5.2: Medidas correspondientes a la Encuesta Europea de Condiciones de Trabajo, 2021**

a) Características de los puestos de trabajo

Control/ autonomía sobre el trabajo	Si la persona puede: «elegir o cambiar orden de tareas»; «cambiar métodos de trabajo»; «cambiar velocidad o ritmo de trabajo» (3 ítems). Medida agregada: (0-«No» – 1-«Sí»), alfa de Cronbach = 0,76.
Riqueza del puesto	Si el trabajo: «implica aprender cosas nuevas» (mono-ítem 0-«No» – 1-«Sí»).
Participación	Si: «le consultan antes de fijar los objetivos de su trabajo»; «participa en la mejora de la organización del trabajo o de los procesos de trabajo de su departamento u organización» (2 ítems). Medida agregada invertida: (1-«Nunca» – 5-«Siempre»), alfa de Cronbach = 0,61.
Dificultades de conciliación	Frecuencia de: «seguir preocupado por su trabajo cuando no está trabajando»; «sentirse demasiado cansado después de trabajar como para encargarse de algunas de las tareas del hogar que deben hacerse»; «le ha sido difícil concentrarse en su trabajo por las responsabilidades familiares»; «tener que trabajar en tiempo libre para cumplir con exigencias del trabajo»; «dificultad para arreglárselas para conseguir una o dos horas libres para atender asuntos personales o familiares» (5 ítems). Medida agregada invertida: (1-«Nunca» – 5-«Siempre»), alfa de Cronbach = 0,61.

b) Resultados para las personas trabajadoras

Desempeño de motivación ( <i>engagement</i> )	«En mi trabajo me siento lleno de energía»; «me entusiasma mi trabajo»; «el tiempo pasa volando cuando estoy trabajando» (3 ítems). Medida agregada invertida: (1-«Nunca» – 5-«Siempre»), alfa de Cronbach = 0,71.
Bienestar eudaimónico	«Su trabajo proporciona sentimiento de realizar un trabajo bien hecho»; «tiene la sensación de estar haciendo un trabajo útil». Medida agregada invertida: (1-«Nunca» – 5-«Siempre»), alfa de Cronbach = 0,67.

Fuente: Eurofound (2021) y elaboración propia.

de las personas trabajadoras. El tipo de interacción que ponemos a prueba se refleja en la siguiente fórmula:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4 + \beta_5 X_5 + \beta_6 X_6 + \beta_7 X_7 + \beta_8 X_8 + \beta_9 X_7 X_8 + \varepsilon$$

Donde:

$Y$  representa la variable dependiente

$\beta_0$  representa el intercepto

$\beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4 + \beta_5 X_5$  representan las variables control y sus coeficientes

$\beta_6 X_6 + \beta_7 X_7$  representan los índices digital y digitalizado, y sus coeficientes

$\beta_8 X_8$  representa la variable moduladora y su coeficiente  
 $\beta_9 X_7 X_8$  representa la interacción entre la moduladora y el índice digital o digitalizado, y su coeficiente  
 $\varepsilon$  representa el término de error.

### 5.3. Una nota breve sobre las relaciones directas

Se describen en esta sección las relaciones directas de los índices globales digital y digitalizado con las variables moduladoras (liderazgo y características de los puestos de trabajo) y con las variables resultado (desempeño, bienestar y salud). En el cuadro 5.3 se presenta un resumen de los resultados de los modelos de regresión. En el apéndice A.4 se pueden consultar los resultados completos. Por lo que respecta a las relaciones estadísticamente significativas, en la Sexta Encuesta Europea de Condiciones de Trabajo (Eurofound 2015) se observa un predominio claro del índice global digital (sumatorio de los pesos, es decir, presencia de las diferentes competencias digitales para la ocupación de la persona). Las personas que trabajan en ocupaciones en las que están presentes las competencias digitales tienden, más allá de las variables control, a disfrutar de un mayor liderazgo orientado a la relación, a tener mayor control o autonomía en su trabajo y a desempeñar puestos de trabajo de mayor riqueza. Asimismo, estas personas tienden a experimentar mayor satisfacción con su trabajo, mayor motivación (*engagement*) y a percibir que su trabajo influye positivamente en su salud. El índice global digitalizado (sumatorio de los pesos, es decir, presencia de las diferentes competencias digitalizadas para la ocupación de la persona) mantiene una relación estadísticamente significativa con dos variables: la riqueza del puesto y la conciliación. Así, las personas que trabajan en ocupaciones en las que están presentes las competencias digitalizadas tienden a disfrutar de puestos con mayor riqueza y a expresar menores dificultades para conciliar su trabajo con otras esferas de sus vidas. Estos resultados son congruentes con estudios previos que observaron también efectos positivos de la digitalización, en términos generales, sobre algunas características de los puestos de trabajo

**CUADRO 5.3: Resumen de resultados de los modelos de regresión para las relaciones directas de los índices globales digital y digitalizado sobre las variables moduladoras y las variables resultado**

a) EWCS 2015: relaciones con liderazgo y características de los puestos de trabajo

	Liderazgo		Características de los puestos de trabajo				
	Liderazgo orientado a la tarea	Liderazgo orientado a la relación	Confianza mutua líder-colaborador	Control o autonomía sobre el trabajo	Riqueza del puesto	Participación	Dificultades de conciliación
Índice digital	0,009	0,014**	0,006	0,005***	0,009***	0,008	0,002
Índice digitalizado	-0,001	-0,002	-0,002	-0,001	0,002**	0,002	-0,005***

b) EWCS 2015: relaciones con resultados

	Resultados					
	Desempeño: autoeficacia	Desempeño: motivación ( <i>engagement</i> )	Satisfacción laboral	Salud: salud general	Salud: estrés	Salud: absentismo
Índice digital	-0,003	0,008*	0,010**	0,018***	-0,003	-0,074
Índice digitalizado	-0,001	-0,002	-0,001	-0,001	-0,003	-0,018

c) EWCS 2021: relaciones con características de los puestos de trabajo y con los resultados

	Características de los puestos de trabajo			Resultados		
	Control o autonomía sobre el trabajo	Riqueza del puesto	Participación	Dificultades de conciliación	Desempeño: motivación ( <i>engagement</i> )	Bienestar eudaimónico
Índice digital	0,021***	0,011**	0,006	0,003	0,001	-0,007
Índice digitalizado	0,002	0,003	-0,002	-0,006***	-0,005**	-0,004*

*Nota:* Los asteriscos \*\*\*, \*\*, \* señalan que son significativos al 1%, 5% y 10%, respectivamente. En las regresiones por MCO se controla también por sexo, edad, si se realizan labores de supervisión en el puesto de trabajo, tipo de contrato y de jornada y número de empleados en la empresa.

*Fuente:* Eurofound (2015, 2021), Comisión Europea (2022a) y elaboración propia.

y sobre las experiencias de bienestar y salud en el trabajo (Cijan *et al.* 2019; Ratna y Kaur 2016; Salvatori, Menon y Zwysen 2018).

En la Séptima Encuesta Europea de Condiciones de Trabajo (Eurofound 2021), y por lo que respecta a las características de los puestos de trabajo, se observan resultados muy similares. Cabe recordar que esta edición de la encuesta ponía el foco en los efectos de la pandemia de la covid-19. Otra vez, las personas que trabajan en ocupaciones en las que están presentes las competencias digitales tienden a disfrutar, más allá de las variables control, de mayor autonomía o control y a desempeñar puestos de trabajo de mayor riqueza. Asimismo, las personas que trabajan en ocupaciones en las que están presentes las competencias digitalizadas tienden a expresar menores dificultades para conciliar su trabajo con otras esferas de sus vidas. Con respecto a los resultados para las personas, los resultados no son tan positivos en las ocupaciones con competencias digitalizadas. De hecho, las personas que trabajaban en estas ocupaciones durante la pandemia tendían a mostrar menor bienestar eudaimónico y menor motivación (*engagement*) en el trabajo.

En síntesis, los resultados de las relaciones directas sugieren que las personas que trabajan en ocupaciones en las que están presentes las competencias digitales disfrutaban de un contexto laboral mejor en términos del trato que reciben de sus líderes y de las características de sus puestos de trabajo (autonomía y riqueza). Asimismo, son personas que se sienten mejor en el trabajo. Por su parte, las personas que trabajan en ocupaciones con competencias digitalizadas logran una mejor conciliación entre su actividad laboral y otras facetas de su vida. Sin embargo, parece que para ellas la pandemia de la covid-19 dañó en alguna medida el sentido que tenía su trabajo para ellas (bienestar eudaimónico) y su motivación (*engagement*).

#### **5.4. El papel modulador del liderazgo**

En esta sección se analiza el papel modulador del liderazgo al interactuar con los índices globales digitales y digitalizados para entender los resultados para las personas trabajadoras. Así, se examina hasta qué punto el liderazgo condiciona de algún modo,

es decir, favorece o dificulta que la digitalización (en términos de ocupaciones con mayor o menor presencia de competencias digitales y/o digitalizadas) se traduzca en desempeño, bienestar y salud de la persona. Se van a describir las interacciones de los modelos de regresión jerárquicos que han resultado estadísticamente significativos, mostrando las gráficas correspondientes. Para ello se usa la Sexta Encuesta Europea de Condiciones de Trabajo (Eurofound 2015), en la que se midió el liderazgo.

En el cuadro 5.4 se presentan, de manera resumida, los resultados de las interacciones correspondientes al liderazgo que han resultado estadísticamente significativas. A diferencia de lo observado en las relaciones directas (véase apartado anterior), la presencia de competencias digitalizadas predomina (frente a las digitales) en cuanto al protagonismo en el número de interacciones estadísticamente significativas. En el apéndice A.4 se pueden consultar los resultados completos de estas interacciones.

En las páginas siguientes, se van a mostrar gráficos típicos de interacción que, secuencialmente, describen la naturaleza de las interacciones (p. ej., gráfico 5.1). En el eje vertical (ordenada) se representan los valores que predice el modelo para las variables resultado (p. ej., desempeño-autoeficacia), en función de dos va-

**CUADRO 5.4: Resultados de las interacciones estadísticamente significativas correspondientes al liderazgo**

		Desempeño: autoeficacia	Salud: salud general	Desempeño: motivación ( <i>engagement</i> )
Liderazgo orientado a la tarea	Índice digital	0,008**		
	Índice digitalizado	0,002**		0,002*
Liderazgo orientado a la relación	Índice digital		-0,006*	
	Índice digitalizado		-0,002**	
Confianza mutua líder- colaborador	Índice digital			
	Índice digitalizado		-0,002**	

*Nota:* Los asteriscos \*\*\*, \*\*, \* señalan que son significativos al 1%, 5% y 10%, respectivamente. En las regresiones por MCO se controla también por sexo, edad, si se realizan labores de supervisión en el puesto de trabajo, tipo de contrato y de jornada y número de empleados de la empresa, y por los índices globales digital y digitalizado por separado sin interactuar con las moduladoras.

*Fuente:* Eurofound (2015), Comisión Europea (2022a) y elaboración propia.



lores (bajo y alto) que podrían tomar las variables antecedentes (p. ej., índice global digital), representadas en el eje horizontal (abscisa), definidos como un rango de  $-/+ 1$  desviaciones típicas respecto de sus valores medios. Las variables moduladoras se representan en dos pendientes que reflejan un alto y un bajo valor en la variable en cuestión (p. ej., liderazgo orientado a la tarea), también definidos como 1 desviación típica por encima y por debajo de su valor medio. La comparación entre las pendientes permite observar de qué manera la variable moduladora condiciona la relación del antecedente con la variable resultado.

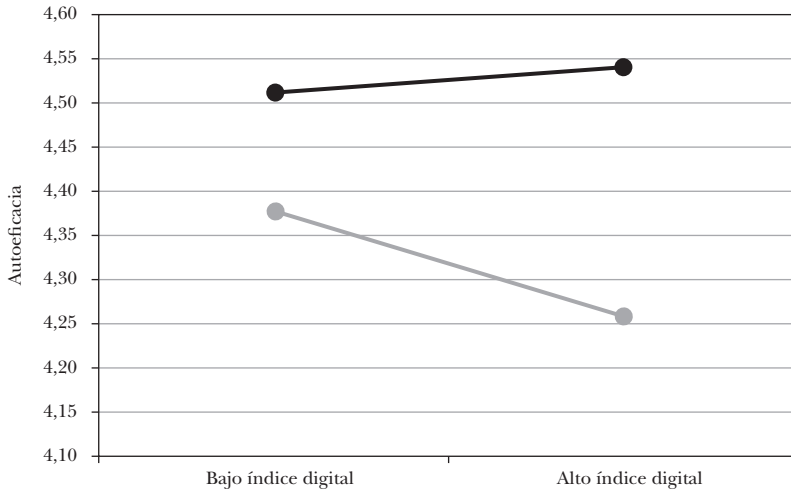
#### **5.4.1. La modulación del liderazgo en las relaciones de los índices digital y digitalizado con el desempeño**

Un alto liderazgo orientado a la tarea (la persona trabajadora percibe que su líder le acompaña en la realización de las tareas) está asociado a un mejor desempeño (véase comparación de pendientes en los gráficos 5.1 y 5.2). Sin embargo, el liderazgo orientado a la tarea también juega un papel modulador estadísticamente significativo en las relaciones entre la digitalización (en términos de competencias digitales y digitalizadas) y el desempeño. Se focaliza la atención en las interacciones estadísticamente significativas. La relación del índice digital con el primer indicador de desempeño (autoeficacia) depende del grado en que las personas trabajadora perciben que su líder está orientado a la tarea (gráfico 5.1). Así, la autoeficacia (cuán eficaz se siente la persona en su trabajo) tiende a deteriorarse si la presencia de competencias digitales en las ocupaciones va acompañada de un bajo liderazgo orientado a la tarea. En cambio, si la presencia de competencias digitales en las ocupaciones va acompañada de un alto liderazgo orientado a la tarea, la autoeficacia no se deteriora. En otras palabras, el liderazgo orientado a la tarea, al hacer que el colaborador se sienta acompañado en las tareas y la consecución de objetivos, favorece el mantenimiento de esta persona aun cuando se requiera la presencia de competencias digitales en las ocupaciones, cosa que no ocurre cuando este liderazgo es bajo (la autoeficacia tiende a deteriorarse).

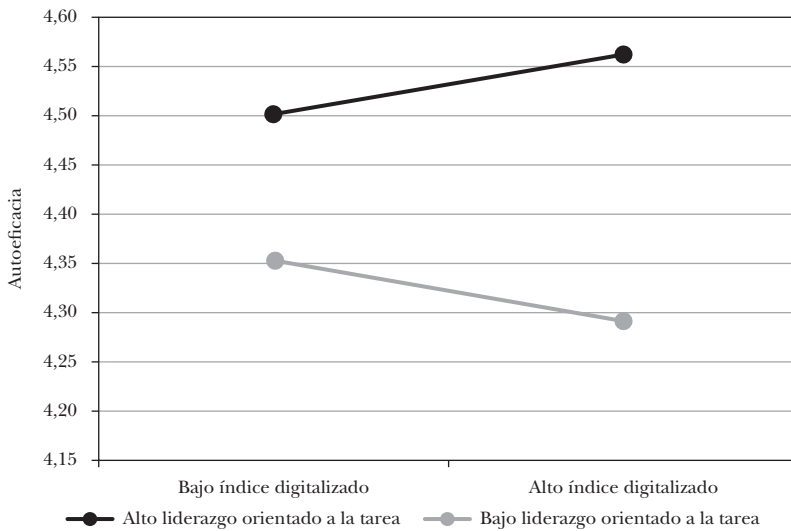
Esta modulación se observa incluso de manera más acusada cuando se considera la presencia de competencias digitalizadas (gráfico 5.1, panel *b*). Cuando las personas perciben que sus líderes

**GRÁFICO 5.1: Modulación del liderazgo orientado a la tarea en la relación del índice digital con la autoeficacia. Sexta Encuesta Europea de Condiciones de Trabajo, 2015**

a) Índice digital



b) Índice digitalizado

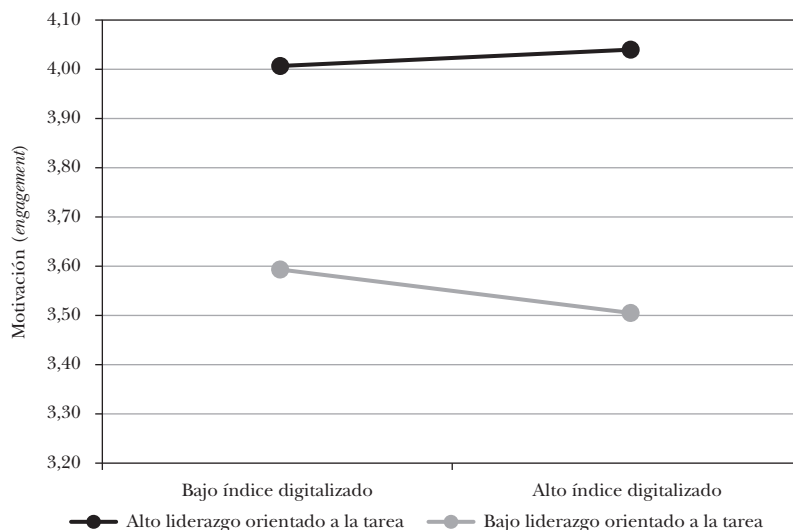


Fuente: Eurofound (2015), Comisión Europea (2022a) y elaboración propia.

las acompañan y orientan en la realización de sus tareas, entonces la presencia de competencias digitalizadas tiende a traducirse en mejor autoeficacia. En cambio, cuando ese liderazgo no existe, la presencia de competencias digitalizadas en las ocupaciones se traduce en un cierto deterioro de la autoeficacia. Algo similar ocurre, aunque no tan pronunciado, cuando se considera el segundo indicador de desempeño: motivación en el trabajo (*engagement*). Las personas no pierden su entusiasmo en el trabajo si la presencia de competencias digitalizadas en sus ocupaciones va acompañada de un liderazgo orientado a las tareas. Por el contrario, el entusiasmo tiende a disminuir si ese liderazgo es bajo (gráfico 5.2).

En síntesis, el liderazgo orientado a la tarea es un factor de contexto relevante para comprender por qué la incorporación de competencias digitales y digitalizadas en las ocupaciones se puede llevar a cabo sin deteriorar el desempeño de las personas. La presencia de estas competencias no tiene por qué ser un obstáculo para mantener (e incluso mejorar) el desempeño si las personas

**GRÁFICO 5.2: Modulación del liderazgo orientado a la tarea en la relación del índice digitalizado con la motivación (*engagement*). Sexta Encuesta Europea de Condiciones de Trabajo, 2015**



Fuente: Eurofound (2015), Comisión Europea (2022a) y elaboración propia.

trabajadoras cuentan con líderes que las acompañan en la realización de sus tareas y la consecución de los objetivos.

#### **5.4.2. La modulación del liderazgo en las relaciones de los índices digital y digitalizado con la salud**

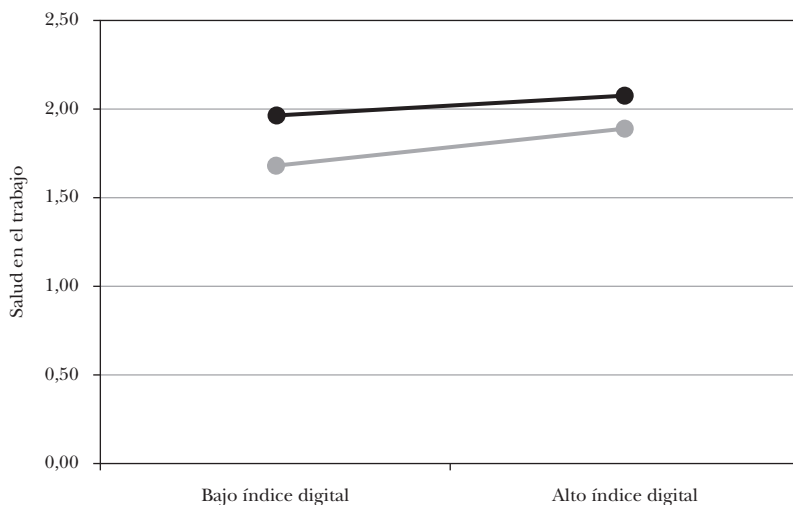
En general, las personas que perciben un líder cercano que las apoya y respeta (liderazgo orientado a las relaciones) tienden a pensar que su trabajo influye positivamente en su salud (véase comparación de pendientes en el gráfico 5.3). Lo mismo ocurre con la confianza mutua entre líder y colaborador (gráfico 5.4). Además, el liderazgo orientado a las relaciones y la confianza mutua entre líder y colaborador juegan un papel modulador estadísticamente significativo en las asociaciones entre los índices digital y digitalizado, por una parte, y la forma en que las personas perciben que su trabajo influye sobre su salud, por otra. Se centra la atención en las interacciones estadísticamente significativas.

La presencia de competencias digitales en las ocupaciones hace que el liderazgo orientado a las relaciones pierda parte de su valor añadido en cuanto a promotor de la salud percibida en el trabajo. La presencia de competencias digitales en las ocupaciones, acompañada por un alto liderazgo orientado a las relaciones, proporciona la mejor salud percibida en el trabajo. Sin embargo, parte de ese diferencial o valor que proporciona este liderazgo se pierde en ocupaciones con presencia de competencias digitales, mientras que se agranda en ocupaciones donde estas competencias digitales no están tan presentes. Cabe pensar que la exigencia de competencias digitales pudiera diluir la influencia del liderazgo que busca relaciones positivas con la salud del trabajador (gráfico 5.3).

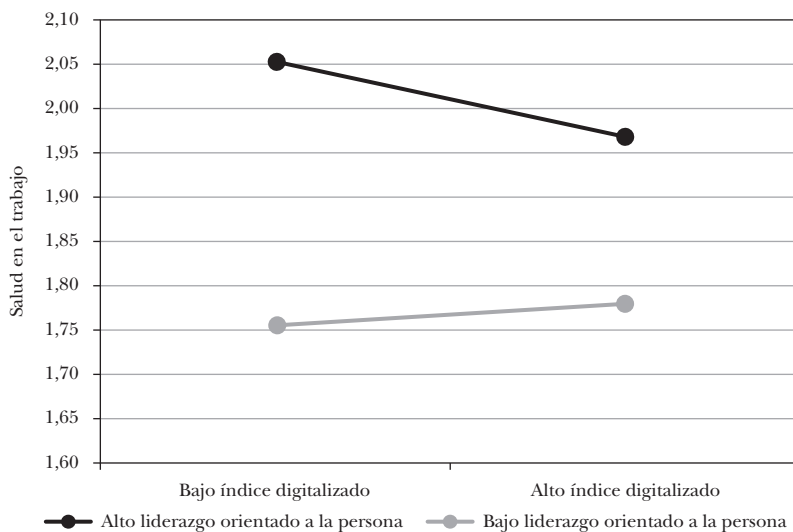
Este efecto es incluso más acusado en el caso de la presencia de competencias digitalizadas en las ocupaciones. Aunque el liderazgo orientado a las relaciones sigue promoviendo la salud percibida en el trabajo en cualquier situación, pierde parte de su valor añadido cuando se trata de ocupaciones con presencia de competencias digitalizadas (gráfico 5.3, panel *b*). Algo similar ocurre con la confianza mutua entre líderes y colaboradores. En ocupaciones

**GRÁFICO 5.3: Modulación del liderazgo orientado a las relaciones en la relación del índice digital con la salud en el trabajo. Sexta Encuesta Europea de Condiciones de Trabajo, 2015**

a) Índice digital

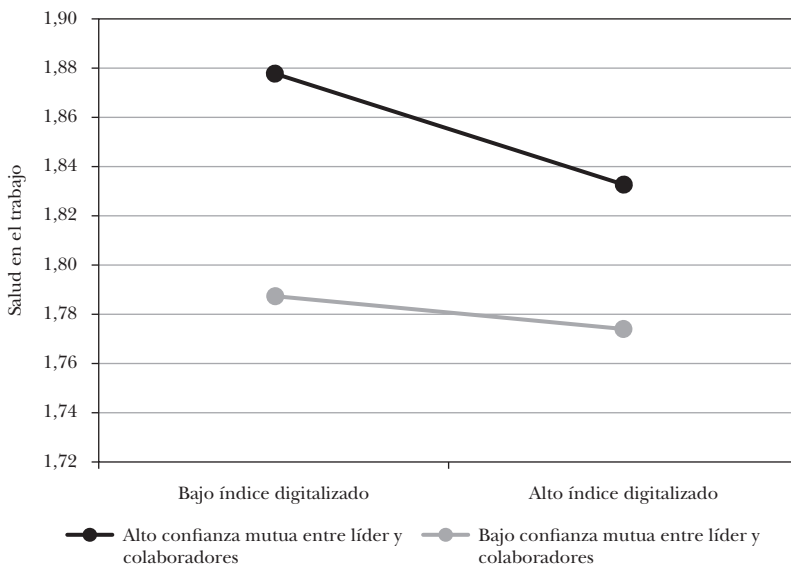


b) Índice digitalizado



Fuente: Eurofound (2015), Comisión Europea (2022a) y elaboración propia.

**GRÁFICO 5.4: Modulación de la confianza mutua entre líder y colaboradores en la relación del índice digitalizado con la salud en el trabajo. Sexta Encuesta Europea de Condiciones de Trabajo, 2015**



Fuente: Eurofound (2015), Comisión Europea (2022a) y elaboración propia.

con baja presencia de competencias digitalizadas la confianza mutua genera un valor añadido en términos de salud percibida en el trabajo que se reduce cuando se incrementa la presencia de las competencias digitalizadas en las ocupaciones (gráfico 5.4).

En resumen, los resultados sugieren que el liderazgo orientado a las relaciones, así como la confianza mutua entre líderes y colaboradores, pierden parte de su valor diferencial o añadido como promotores de la salud percibida en el trabajo cuando en las ocupaciones se incrementa la presencia de competencias digitales y digitalizadas. Dicho de otro modo, parece que la incorporación de competencias digitales y digitalizadas en las ocupaciones resta cierta importancia (aunque sigue teniéndola) a la calidad de la relación interpersonal entre líder y colaborador, en términos de liderazgo orientado a las relaciones y existencia de confianza mutua entre ambas partes, para impulsar la salud percibida en el trabajo.

## 5.5. El papel modulador de las características de los puestos de trabajo

En esta sección se analiza el papel modulador de las características de los puestos de trabajo (control-autonomía, riqueza, participación y conciliación) al interactuar con los índices globales digital y digitalizado para entender los resultados para las personas trabajadoras. Concretamente, se analiza cómo estas características de los puestos de trabajo favorecen, dificultan o condicionan de algún modo el que la digitalización (en términos de ocupaciones con mayor o menor presencia de competencias digitales y/o digitalizadas) se traduzca en desempeño, bienestar y salud de la persona. Se van a describir las interacciones de los modelos de regresión jerárquicos que han resultado estadísticamente significativos, mostrando las

**CUADRO 5.5: Resultados de las interacciones estadísticamente significativas correspondientes a las características de los puestos de trabajo para la EWCS 2015**

		Desempeño: autoeficacia	Salud: salud general	Salud: estrés	Salud: absentismo	Desempeño: motivación ( <i>engagement</i> )
Control o autonomía sobre el trabajo	Índice digital	0,022*				
	Índice digitalizado	0,007*	0,006*	-0,014*		
Riqueza del puesto	Índice digital	0,027**	-0,021**			
	Índice digitalizado	0,006*		-0,009*		
Participación	Índice digital	0,005**				
	Índice digitalizado	0,001*				
Dificultades de conciliación	Índice digital					0,013**
	Índice digitalizado				-0,090**	0,003*

*Nota:* Los asteriscos \*\*\*, \*\*, \* señalan que son significativos al 1%, 5% y 10%, respectivamente. En las regresiones por MCO se controla también por sexo, edad, si se realizan labores de supervisión en el puesto de trabajo, tipo de contrato y de jornada y número de empleados en la empresa, y por los índices globales digital y digitalizado por separado sin interactuar con las moduladoras.

*Fuente:* Eurofound (2015), Comisión Europea (2022a) y elaboración propia.

**CUADRO 5.6: Resultados de las interacciones estadísticamente significativas correspondientes a las características de los puestos de trabajo para la EWCS 2021**

		<b>Desempeño: motivación (engagement)</b>	<b>Bienestar eudaimónico</b>
Control o autonomía sobre el trabajo	Índice digital		
	Índice digitalizado		
Riqueza del puesto	Índice digital		0,007*
	Índice digitalizado	0,004**	0,003*
Participación	Índice digital		
	Índice digitalizado		
Dificultades de conciliación	Índice digital	0,011*	
	Índice digitalizado		

*Nota:* Los asteriscos \*\*\*, \*\*, \* señalan que son significativos al 1%, 5% y 10%, respectivamente. En las regresiones por MCO se controla también por sexo, edad, si se realizan labores de supervisión en el puesto de trabajo, tipo de contrato y de jornada y número de empleados en la empresa, y por los índices globales digital y digitalizado por separado sin interactuar con las moduladoras.

*Fuente:* Eurofound (2021), Comisión Europea (2022a) y elaboración propia.

gráficas correspondientes. A diferencia de lo que ocurría con el liderazgo, se cuenta no solo con la Sexta sino también con la Séptima Encuesta Europea de Condiciones de Trabajo (Eurofound 2021) que, como cabe recordar, pone el acento en los efectos de la pandemia de la covid-19. Como se ha señalado más arriba, se comentarán los resultados observados con respecto a la Sexta Encuesta, salvo que se diga otra cosa. Cuando se comenten los relativos a la Séptima Encuesta, se hará mención explícita a ello.

En los cuadros 5.5 y 5.6 se presentan, de manera resumida, los resultados de las interacciones que han resultado estadísticamente significativas para la Sexta y la Séptima Encuesta, respectivamente. En el apéndice A.4 se pueden consultar los resultados completos de estas interacciones.

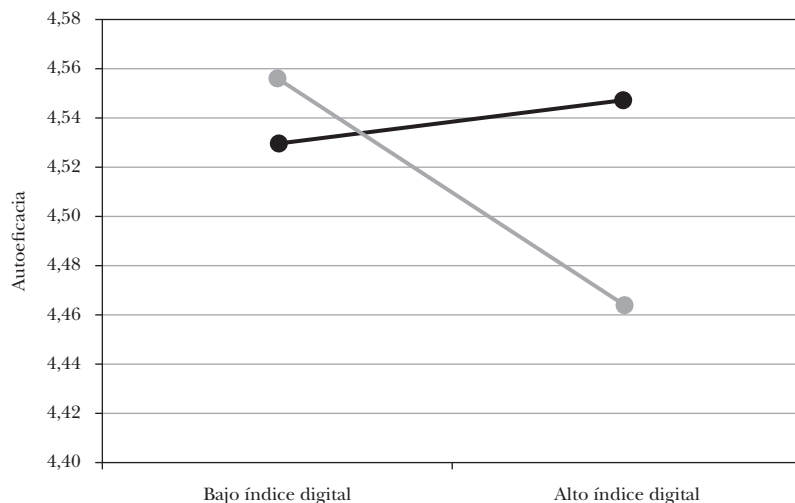
### **5.5.1. La modulación del control o autonomía en las relaciones de los índices digital y digitalizado con la autoeficacia**

El control o autonomía sobre el trabajo (grado en que la persona puede decidir cuestiones relevantes de su trabajo) modula de

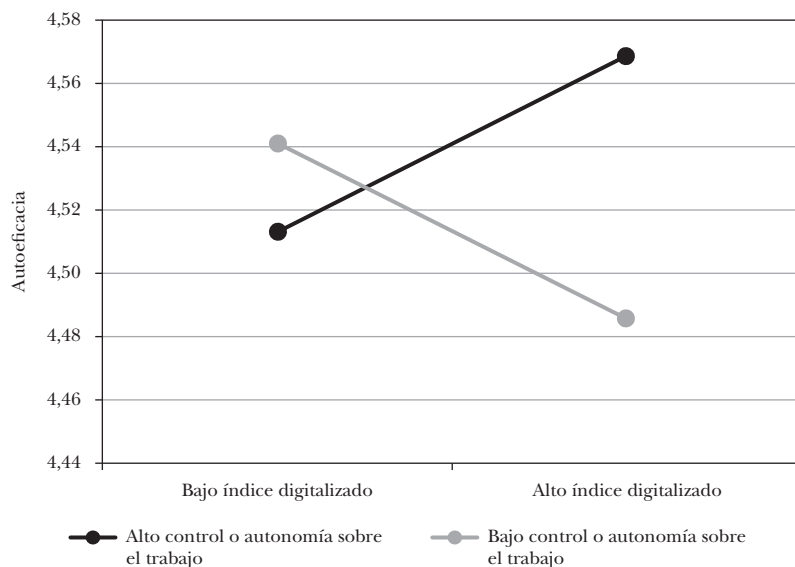


**GRÁFICO 5.5: Modulación del control o autonomía en la relación del índice digital con la autoeficacia. Sexta Encuesta Europea de Condiciones de Trabajo, 2015**

a) Índice digital



b) Índice digitalizado



Fuente: Eurofound (2015), Comisión Europea (2022a) y elaboración propia.

una manera muy evidente la relación de los índices digital (gráfico 5.5, panel *a*) y digitalizado (gráfico 5.5, panel *b*) con la autoeficacia (como indicador de desempeño). La persona se siente competente en su trabajo en ocupaciones en las que están presentes las competencias digitales si tiene control o autonomía en dicho trabajo. En cambio, su autoeficacia se deteriora si la presencia de competencias digitales no va acompañada de ese control o autonomía (gráfico 5.5).

Esto es incluso más acusado con el índice digitalizado. La presencia de competencias digitalizadas en las ocupaciones estimula la percepción de autoeficacia si las personas tienen autonomía o control en su trabajo. Sin embargo, la percepción de autoeficacia se deteriora si la transformación de competencias no digitales en digitalizadas va acompañada de una baja autonomía o control por parte de la persona trabajadora (gráfico 5.5, panel *a*).

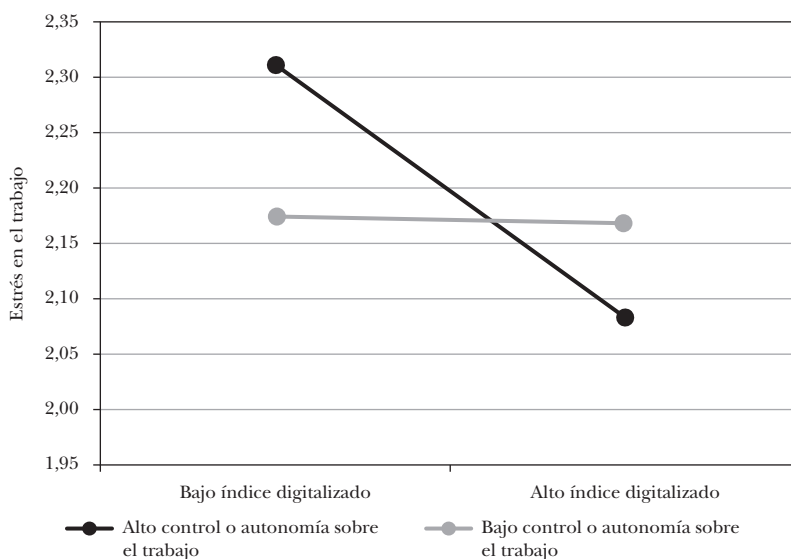
En síntesis, las personas se sienten más competentes en su trabajo si la presencia de competencias digitales y/o digitalizadas en sus ocupaciones va acompañada de control o autonomía. El diseño de puestos y entornos que favorezcan la libertad de las personas para decidir cuestiones relevantes de su trabajo (horarios, orden de las tareas, etc.) juega un papel relevante para traducir la presencia de competencias digitales y/o digitalizadas en autoeficacia de la persona trabajadora.

### **5.5.2. La modulación del control o autonomía en las relaciones del índice digitalizado con la salud en el trabajo**

El control o autonomía en el trabajo modula también la relación del índice digitalizado con indicadores de salud en el trabajo. Esta modulación se produce tanto en la experiencia de estrés (gráfico 5.6) como en la percepción de que el trabajo influye positivamente sobre la salud (gráfico 5.7). La presencia de competencias digitalizadas en las ocupaciones ayuda a reducir la experiencia de estrés en el trabajo si la persona percibe que tiene control o autonomía en su trabajo. En cambio, tiende a mantenerse constante si ese control o autonomía es bajo (gráfico 5.6).

Con respecto a la salud percibida en el trabajo, se observa que la presencia de competencias digitalizadas en las ocupaciones deteriora la salud percibida en el trabajo si la persona no tiene

**GRÁFICO 5.6: Modulación del control o autonomía en la relación del índice digitalizado con el estrés en el trabajo. Sexta Encuesta Europea de Condiciones de Trabajo, 2015**



*Fuente:* Eurofound (2015), Comisión Europea (2022a) y elaboración propia.

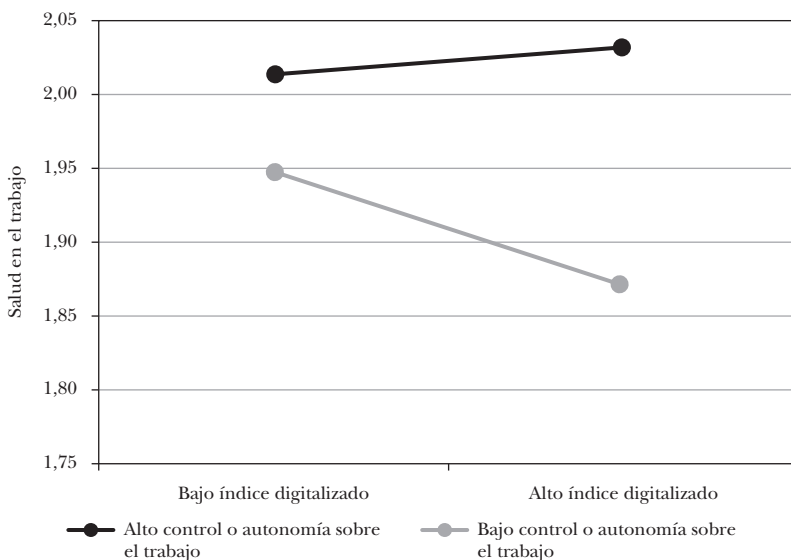
control o autonomía. En cambio, ese deterioro no se produce si la presencia de esas competencias digitalizadas va acompañada de control o autonomía (gráfico 5.7).

Así pues, el diseño de puestos orientado a incrementar la autonomía o control en el trabajo condiciona la relación de la digitalización (en términos de competencias) con la salud experimentada y percibida en el trabajo. La transformación de las ocupaciones, con más presencia de competencias digitalizadas, puede tener un impacto positivo sobre la salud en el trabajo si la persona puede decidir sobre cuestiones relevantes de su puestos de trabajo.

### **5.5.3. La modulación de la riqueza del puesto en las relaciones de los índices digital y digitalizado con el desempeño**

La riqueza del puesto (grado en que el puesto exige el aprendizaje de cosas nuevas y tiene, por tanto, cierta complejidad) tie-

**GRÁFICO 5.7: Modulación del control o autonomía en la relación del índice digitalizado con la salud en el trabajo. Sexta Encuesta Europea de Condiciones de Trabajo, 2015**

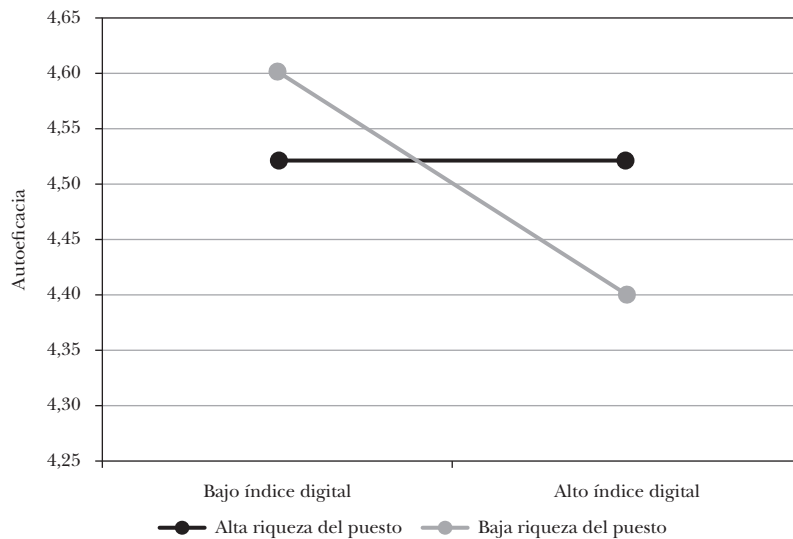


Fuente: Eurofound (2015), Comisión Europea (2022a) y elaboración propia.

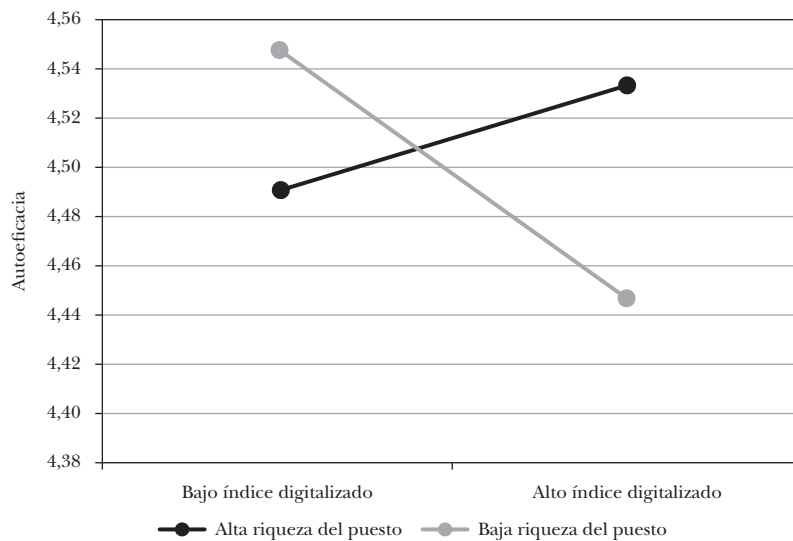
ne un papel modulador evidente en la relación de los índices digital y digitalizado con el desempeño del trabajador. La autoeficacia de las personas se resiente si al desarrollar una ocupación en la que están presentes las competencias digitales no hay, al mismo tiempo, cierta riqueza del puesto (gráfico 5.8, panel *a*). En cambio, cuando la riqueza es alta, la presencia de las competencias digitales en las ocupaciones no deteriora la autoeficacia de las personas trabajadoras. Este efecto es más acusado aún con respecto al índice digitalizado (gráfico 5.8, panel *b*). La presencia de competencias digitalizadas en las ocupaciones tiene una relación negativa con la autoeficacia si el puesto es bajo en riqueza. En cambio, esta relación es positiva si el puesto de trabajo tiene riqueza. Se observa, además, una interacción estadísticamente significativa usando los datos de la Séptima Encuesta Europea de Condiciones de Trabajo (Eurofound 2021), concretamente con respecto a la motivación (*engagement*) de la persona. La presencia de competencias digitalizadas en las ocupaciones redujo el entu-

**GRÁFICO 5.8: Modulación de la riqueza del puesto en la relación del índice digital con la autoeficacia. Sexta Encuesta Europea de Condiciones de Trabajo, 2015**

a) Índice digital

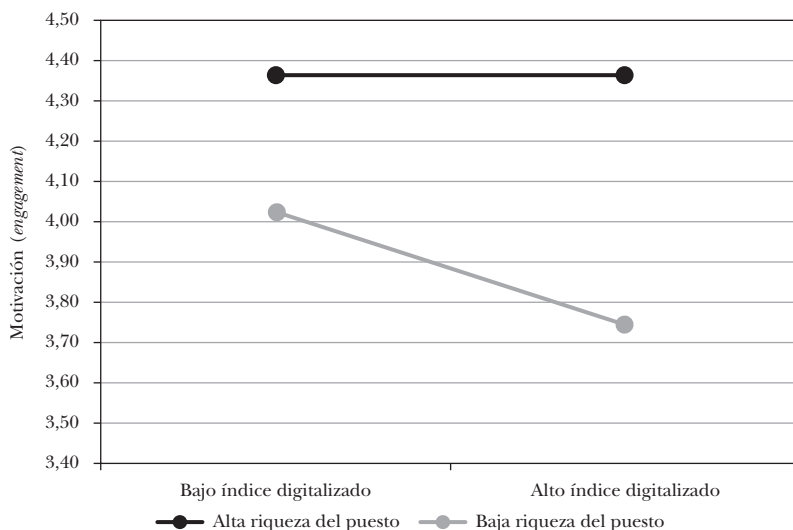


b) Índice digitalizado



Fuente: Eurofound (2015), Comisión Europea (2022a) y elaboración propia.

**GRÁFICO 5.9: Modulación de la riqueza del puesto en la relación del índice digitalizado con la motivación (*engagement*). Séptima Encuesta Europea de Condiciones de Trabajo, 2021**



Fuente: Eurofound (2021), Comisión Europea (2022a) y elaboración propia.

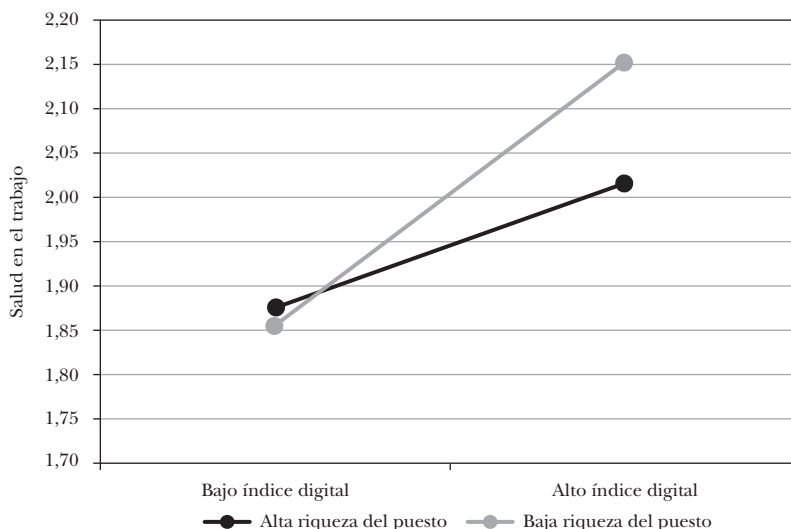
siasmo de la persona durante la pandemia si el puesto de trabajo era bajo en riqueza. En cambio, la presencia de competencias digitalizadas no deterioró ese entusiasmo si el puesto tenía riqueza (gráfico 5.9).

En síntesis, se observa que la presencia de competencias digitales y/o digitalizadas no es un obstáculo para el desempeño que percibe la persona en su trabajo. Si el puesto es rico, es decir, exige aprendizaje (tiene, por tanto, cierta complejidad), el desempeño no se deteriora e, incluso, puede mejorar.

#### **5.5.4. La modulación de la riqueza del puesto en las relaciones de los índices digital y digitalizado con la salud y el bienestar**

La riqueza del puesto de trabajo también modula la relación de los índices digital y digitalizado con indicadores de salud y bienestar. La presencia de competencias digitales en las ocupaciones se traduce, en todos los casos, en percepción de un efecto positivo del trabajo en la salud. Sin embargo, esta relación es más acentua-

**GRÁFICO 5.10: Modulación de la riqueza del puesto en la relación del índice digital con la salud en el trabajo. Sexta Encuesta Europea de Condiciones de Trabajo, 2015**

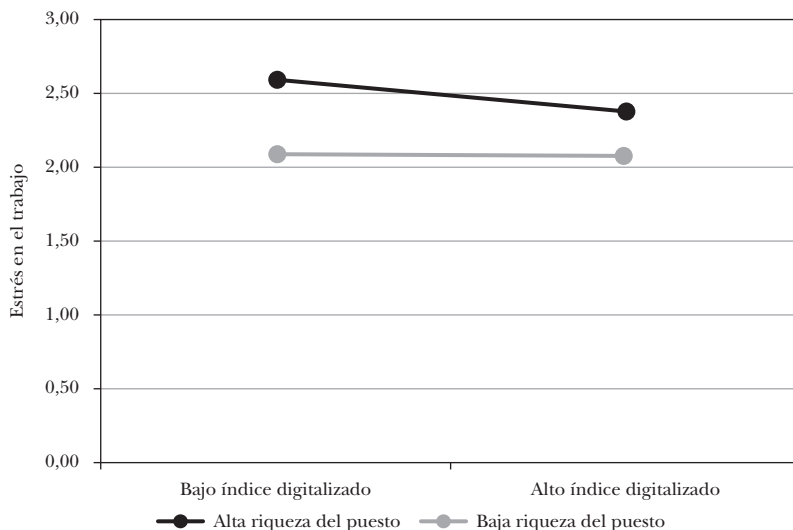


Fuente: Eurofound (2015), Comisión Europea (2022a) y elaboración propia.

da cuando el puesto de trabajo es pobre (gráfico 5.10). No ocurre lo mismo con las competencias digitalizadas y el estrés en el trabajo (gráfico 5.11). La presencia de competencias digitalizadas en las ocupaciones tiende a reducir el estrés si el puesto de trabajo tiene riqueza. En cambio, el estrés tiende a mantenerse constante si esas competencias digitalizadas en las ocupaciones van acompañadas de puestos de trabajo con baja riqueza. Se han observado interacciones estadísticamente significativas con respecto al bienestar eudaimónico (grado en que el trabajo tiene significado o sentido para la persona) en la Séptima Encuesta Europea de Condiciones de Trabajo (Eurofound 2021), tanto para el índice digital (gráfico 5.12, panel *a*) como para el digitalizado (gráfico 5.12, panel *b*). Durante la pandemia, la presencia de competencias digitales y/o digitalizadas supuso una pérdida de sentido en el trabajo para las personas, pero solo si sus puestos de trabajo tenían poca riqueza.

En síntesis, la riqueza del puesto de trabajo puede ayudar a que la presencia de competencias digitalizadas se traduzca en menos estrés en el trabajo. Sin embargo, aunque las competencias di-

**GRÁFICO 5.11: Modulación de la riqueza del puesto en la relación del índice digitalizado con el estrés en el trabajo. Sexta Encuesta Europea de Condiciones de Trabajo, 2015**



Fuente: Eurofound (2015), Comisión Europea (2022a) y elaboración propia.

giales siempre están relacionadas con mejor percepción de salud en el trabajo, las exigencias de la riqueza del puesto pueden restar parte de ese efecto. Por último, parece que la riqueza del puesto actuó durante la pandemia como un protector para que la presencia de competencias digitales y/o digitalizadas no supusiera una pérdida de sentido o significado del trabajo para las personas.

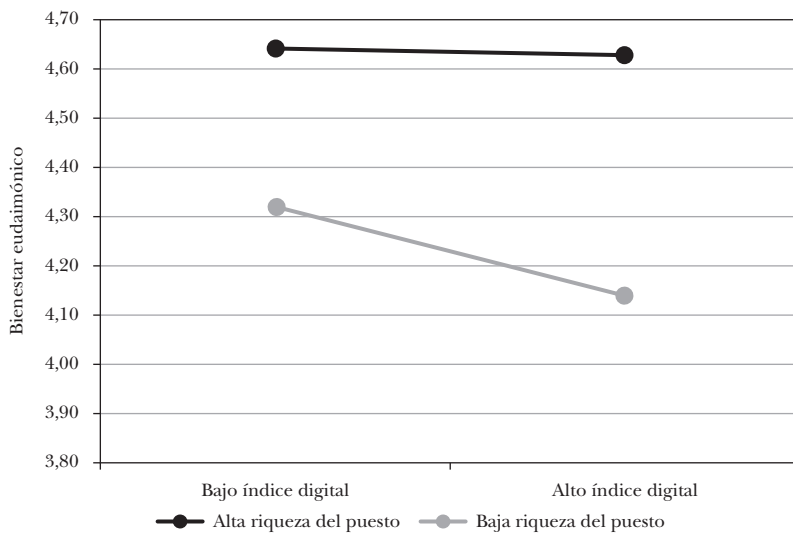
### 5.5.5. La modulación de la participación en las relaciones de los índices digital y digitalizado con la autoeficacia

La participación de las personas en su trabajo (grado en que la persona da su opinión o es consultada con respecto a cuestiones relevantes como la fijación de objetivos o la organización del trabajo) modula de manera evidente la relación de los índices digital (gráfico 5.13, panel *a*) y digitalizado (gráfico 5.13, panel *b*) con la autoeficacia en el trabajo. La presencia de competencias digitales y/o digitalizadas tiende a reducir la percepción de autoeficacia si las personas no

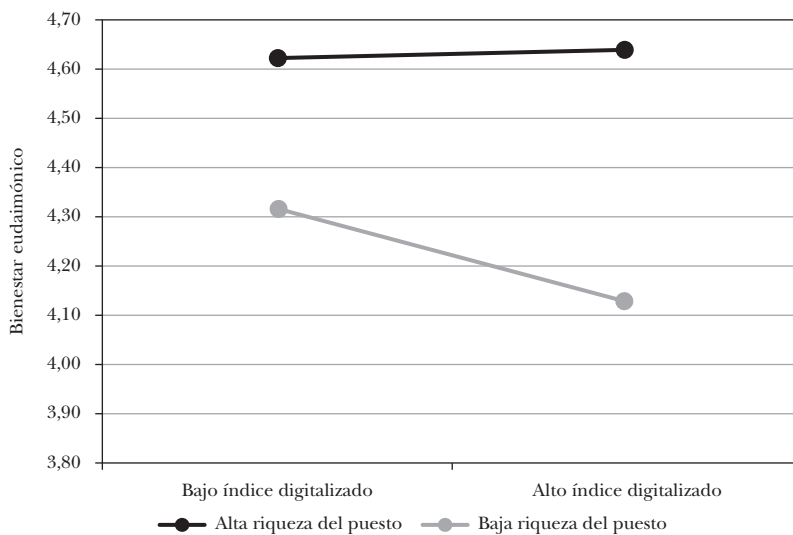


**GRÁFICO 5.12: Modulación de la riqueza del puesto en la relación del índice digital con el bienestar eudaimónico. Séptima Encuesta Europea de Condiciones de Trabajo, 2021**

a) Índice digital



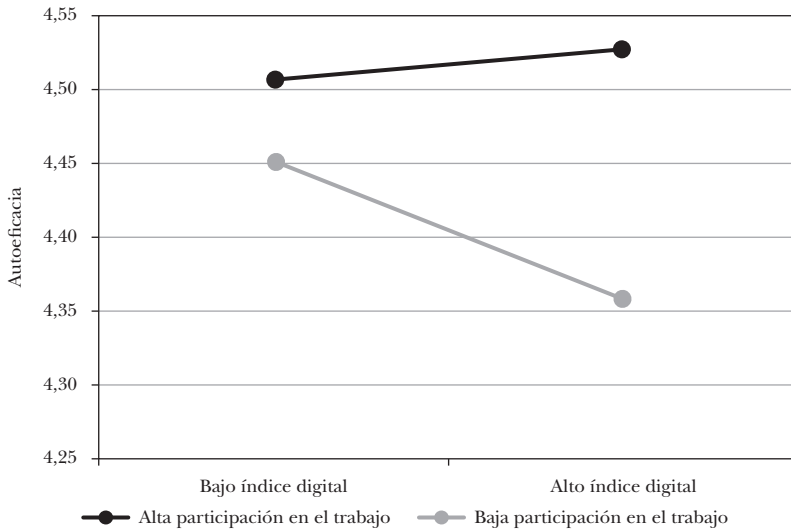
b) Índice digitalizado



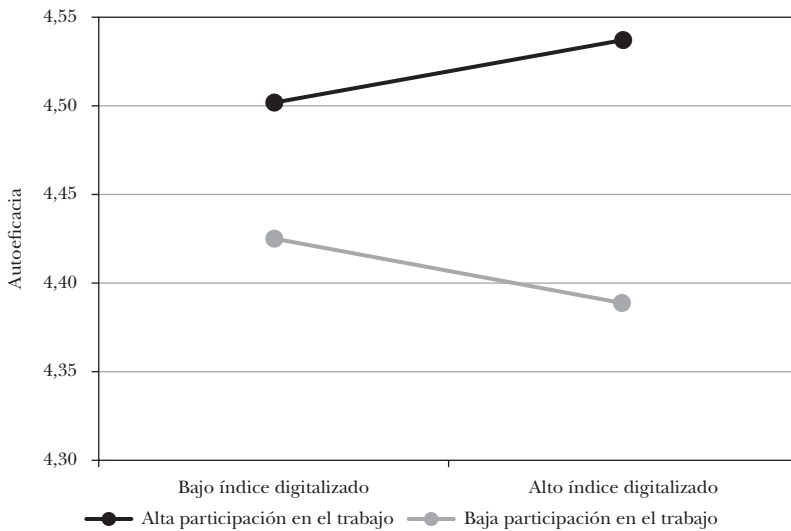
Fuente: Eurofound (2021), Comisión Europea (2022a) y elaboración propia.

**GRÁFICO 5.13: Modulación de la participación en el trabajo en la relación del índice digital con la autoeficacia. Sexta Encuesta Europea de Condiciones de Trabajo, 2015**

a) Índice digital



b) Índice digitalizado



Fuente: Eurofound (2015), Comisión Europea (2022a) y elaboración propia.

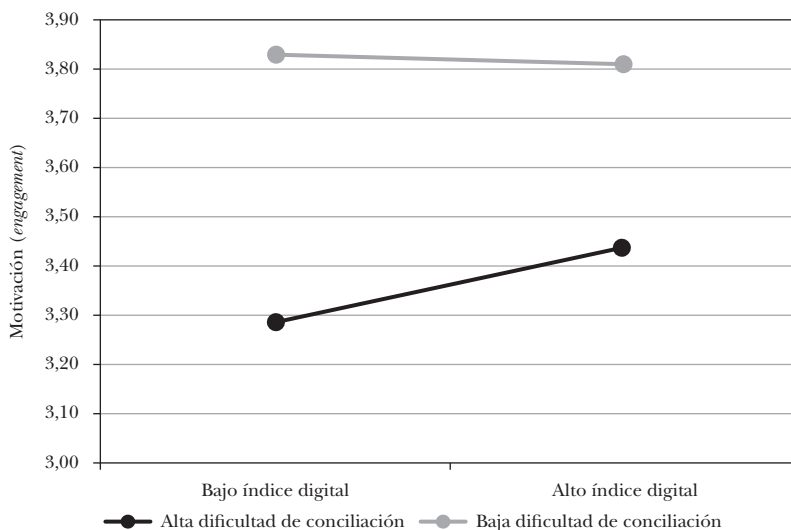
participan en su trabajo. En cambio, la autoeficacia tiende a incrementarse si las personas pueden participar en su trabajo.

Estos resultados sugieren la importancia de diseñar puestos de trabajo, cuando se introduce la digitalización, de forma que estimulen la participación de las personas. Ello puede ayudar a mejorar la autoeficacia cuando las ocupaciones requieren competencias digitales y/o digitalizadas.

### 5.5.6. La modulación de la conciliación en las relaciones de los índices digital y digitalizado con la motivación (*engagement*)

Las dificultades que tienen las personas para conciliar su trabajo con otras facetas de su vida juegan un papel modulador para entender la motivación (*engagement*). En todas las situaciones, las personas que tienen mayor dificultad para conciliar expresan menos motivación. Sin embargo, la presencia de competencias digitales tiende a incrementar esa motivación entre las personas con

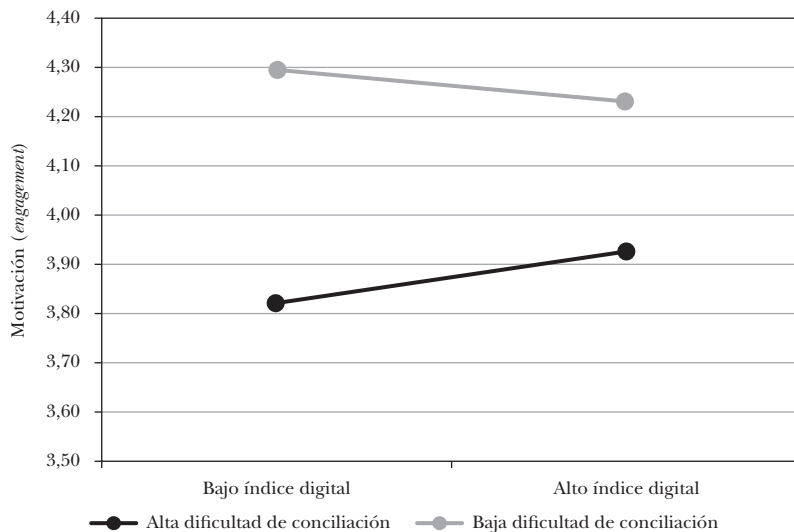
**GRÁFICO 5.14: Modulación de las dificultades de conciliación en la relación del índice digital con la motivación (*engagement*). Sexta Encuesta Europea de Condiciones de Trabajo, 2015**



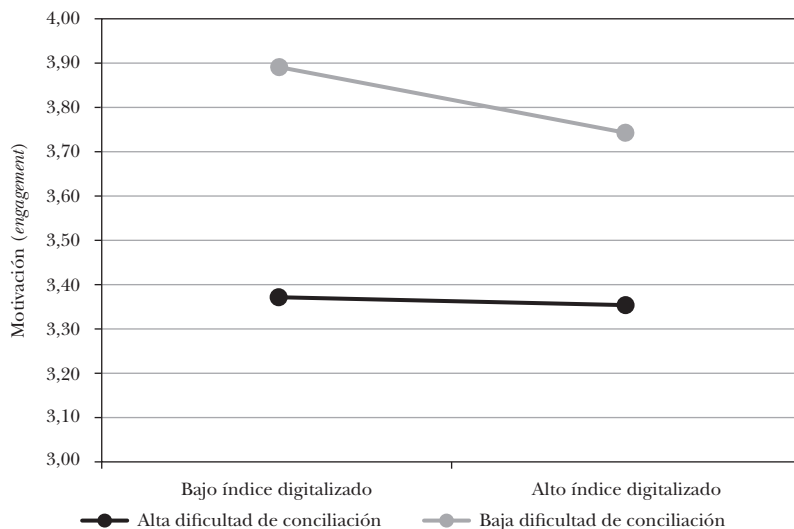
Fuente: Eurofound (2015), Comisión Europea (2022a) y elaboración propia.

**GRÁFICO 5.15: Modulación de las dificultades de conciliación en la relación del índice digital con la motivación (*engagement*). Séptima Encuesta Europea de Condiciones de Trabajo, 2021**

a) Índice digital



b) Índice digitalizado



Fuente: Eurofound (2021), Comisión Europea (2022a) y elaboración propia.

dificultades para conciliar (gráfico 5.14). Este resultado también aparece en la Séptima Encuesta Europea de Condiciones de Trabajo (gráfico 5.15, panel *a*). Durante la pandemia, las personas con dificultades para conciliar tendieron a incrementar su motivación a medida que se incrementaba la presencia de competencias digitales en sus ocupaciones.

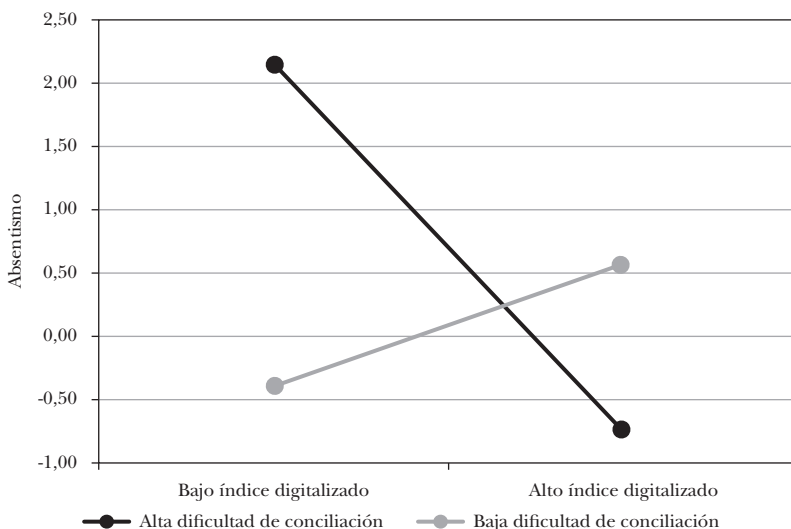
Los resultados son diferentes con respecto al índice digitalizado (gráfico 5.15, panel *b*). Las personas con más facilidades para conciliar tienden a expresar menor motivación a medida que se incrementa la presencia de competencias digitalizadas.

Así pues, los resultados sugieren que la presencia de competencias digitales en las ocupaciones favorece una mayor motivación entre las personas con dificultades para conciliar, incluso en situaciones de crisis como la pandemia. En cambio, la presencia de competencias digitalizadas parece tener un efecto negativo sobre la motivación de las personas con más facilidades para conciliar. La presencia de competencias digitales parece ser un «alivio» para las personas que tienen dificultades para conciliar. Es posible que esas competencias digitales permitan maneras de trabajar (p. ej., teletrabajo) que ayuden a conciliar el trabajo con otras facetas de la vida. En cambio, los resultados sugieren que, para aquellas personas que no tenían dificultades de conciliación, la presencia de competencias digitalizadas puede suponer un coste que reduce su entusiasmo en el trabajo.

#### **5.5.7. La modulación de la conciliación en la relación del índice digitalizado con el absentismo**

Se ha observado, finalmente, que las dificultades que tienen las personas para conciliar el trabajo con otras facetas de su vida modulan la relación entre índice digitalizado y absentismo (número total de días que se ha faltado al trabajo en los últimos 12 meses debido a una baja por enfermedad o por motivos de salud). Las personas con problemas para conciliar reducen de manera importante el número de días de baja a medida que se incrementa la presencia de competencias digitalizadas (gráfico 5.16). Este resultado parece indicar que la transformación en las ocupaciones, desde las competencias no digitales hasta la presencia de las digitalizadas, es un factor de protección frente al absentismo.

**GRÁFICO 5.16: Modulación de las dificultades de conciliación en la relación del índice digitalizado con el absentismo. Sexta Encuesta Europea de Condiciones de Trabajo, 2015**



Fuente: Eurofound (2015), Comisión Europea (2022a) y elaboración propia.

## 5.6. Conclusiones

Este capítulo se ha centrado en las relaciones de los índices globales de presencia de competencias digitales y digitalizadas con variables del contexto laboral (liderazgo y características de los puestos de trabajo) y con variables resultado para las personas (desempeño, bienestar y salud en el trabajo). Asimismo, se ha estudiado el papel modulador del contexto laboral en la relación entre los índices digital y digitalizado, por una parte, y las variables resultado para las personas, por otra.

Antes de pasar a cuestiones más concretas, hay tres conclusiones generales que se pueden extraer de los resultados:

En primer lugar, se confirma que la presencia de competencias digitales favorece la aparición de mejores prácticas de recursos humanos vinculadas al diseño de los puestos de trabajo, así como las experiencias positivas en el trabajo. De hecho, las personas en ocupaciones con mayor presencia de competencias digitales perciben que tienen un líder que las apoya y respeta, tienen mayor control o

autonomía en su trabajo y desempeñan puestos de trabajo de mayor riqueza. Asimismo, estas personas tienden a experimentar mayor satisfacción con su trabajo, mayor motivación (*engagement*) y a percibir que su trabajo influye positivamente en su salud. Además, durante la pandemia disfrutaron de mayor control o autonomía en su trabajo y de mayor riqueza en sus puestos de trabajo.

En segundo lugar, la presencia de competencias digitalizadas en las ocupaciones favorece una mejor conciliación entre el trabajo y otras esferas de la vida de las personas, también durante la pandemia. No obstante, durante esta crisis se resintió, en estas personas con competencias digitalizadas en sus ocupaciones, tanto el sentido o significado de su trabajo (bienestar eudaimónico) como su motivación en el mismo (*engagement*).

De estas dos primeras conclusiones cabe destacar que la presencia de competencias digitales y digitalizadas favorece, en términos generales, un contexto laboral positivo. No obstante, como se comenta a continuación, esto es más complejo, ya que las características del contexto laboral (liderazgo y características de los puestos de trabajo) actúan como factores de contingencia (moduladores) que pueden favorecer o dificultar las percepciones y experiencias laborales positivas para las personas trabajadoras.

Así pues, y en tercer lugar, la presencia de competencias digitales y digitalizadas en las ocupaciones puede traducirse en experiencias y percepciones de desempeño, bienestar y salud en el trabajo, pero esto depende en buena medida del contexto laboral y, por tanto, de las prácticas de recursos humanos. Esto es de vital importancia, ya que, dependiendo del tipo de contexto laboral y de su diseño, el cambio digital puede llevar a resultados más o menos positivos para las personas trabajadoras. Por ello en este capítulo, se ha puesto la atención, sobre todo, en el papel modulador del liderazgo y de las características del trabajo. A continuación, se reportan las principales conclusiones específicas sobre este asunto, distinguiendo entre desempeño, por una parte, y bienestar y salud, por otra.

Con respecto al desempeño:

- Cuando las personas perciben un liderazgo orientado a la tarea, que las acompaña en su trabajo y sus objetivos, es más

- fácil que la presencia de competencias digitales y digitalizadas se traduzca en una mejor autoeficacia (indicador de desempeño percibido).
- Cuando las personas disfrutan de control y autonomía en su trabajo, tomando decisiones en cuestiones relevantes, es más fácil que la presencia de competencias digitales y digitalizadas se traduzca en una mejor autoeficacia. Asimismo, el control o autonomía favorecen que la presencia de competencias digitalizadas se traduzca en una mayor motivación (*engagement*) en el trabajo.
  - Cuando las personas disfrutan de mayor riqueza en su trabajo, aprendiendo cosas nuevas y asumiendo más complejidad, es más fácil que la presencia de competencias digitales y digitalizadas se traduzca en una mejor autoeficacia. Asimismo, la riqueza en el puesto favorece que la presencia de competencias digitalizadas se traduzca en una mayor motivación (*engagement*) en el trabajo.
  - Cuando las personas participan y dan su opinión sobre cuestiones relevantes de su trabajo, es más fácil que la presencia de competencias digitales y digitalizadas se traduzca en una mejor autoeficacia.
  - Las personas con dificultades para conciliar el trabajo con otras facetas de su vida mejoran su motivación (*engagement*) a medida que se incrementa la presencia de competencias digitales en sus ocupaciones, también durante la pandemia.

En relación con el bienestar y la salud en el trabajo:

- El liderazgo centrado en la relación, que implica respeto y buen trato a los colaboradores, es un factor de protección para la salud percibida en el trabajo. Sin embargo, pierde parte de ese efecto en ocupaciones que requieren competencias digitalizadas.
- El control o autonomía en el trabajo actúa como un factor de protección ante el estrés laboral, y como promotor de la salud percibida, cuando se incorporan las competencias digitalizadas en el trabajo.



- La riqueza en el trabajo actúa como un factor de protección ante el estrés laboral cuando se incorporan las competencias digitalizadas en el trabajo. Durante la pandemia, la riqueza del puesto actuó como un factor de protección ante la posible pérdida de significado o sentido del trabajo (bienestar eudaimónico) en las ocupaciones que requieren competencias digitales y/o digitalizadas.
- Las bajas por enfermedad o por motivos de salud se reducen de manera importante entre las personas con dificultades para conciliar a medida que se incrementa la presencia de competencias digitalizadas en sus ocupaciones. Estos resultados sugieren que la presencia de estas competencias en las ocupaciones otorga mayor flexibilidad (p. ej., a través de teletrabajo, trabajo híbrido, etc.), algo que se traduce en una respuesta positiva entre las personas con mayores dificultades para conciliar el trabajo con otras facetas de su vida.

De todo lo anterior se concluye que hay una combinación de factores que promueven el desempeño de las personas en las ocupaciones en las que están presentes las competencias digitales y/o digitalizadas. Las prácticas de recursos humanos deberían promover un contexto laboral con: liderazgo orientado a la tarea, control y autonomía de las personas trabajadoras, riqueza del puesto, participación y facilidades para la conciliación entre el trabajo y otras facetas de la vida.

Asimismo, hay factores que promueven mejores experiencias y percepciones (en términos de salud y bienestar) en las ocupaciones en que están presentes las competencias digitales y/o digitalizadas. Para ello, las prácticas de recursos humanos deberían promover un contexto laboral caracterizado por el control y la autonomía de la persona trabajadora y la riqueza del puesto que ocupa.



## 6. Conclusiones

DURANTE las últimas décadas se ha incrementado el interés por los cambios relativos al trabajo, una actividad central de la vida humana. Son numerosas las publicaciones sobre el futuro del trabajo y el papel del capital humano en esos cambios. Es como si la experiencia actual y los datos del pasado no fueran suficientes para comprender lo que podrá ser esta actividad en las décadas venideras para las próximas generaciones. Estas cuestiones interesan a trabajadores y empresas, a responsables de las políticas, a los profesionales que trabajan en ámbitos relacionados y a los actores del sistema educativo. La transformación digital tiene una incidencia fundamental en esos cambios. Se ha analizado en otros estudios la mecanización de las actividades de muchos puestos de trabajo, con la consiguiente destrucción de empleo y aparición de nuevos puestos. En la presente monografía insistimos en que es más importante analizar la transformación de los puestos de trabajo y las tareas, que requieren nuevas actividades para mejorar la productividad (Pérez *et al.* 2020). Las transformaciones afectan profundamente a los flujos de trabajo, a la cooperación entre distintos actores (humanos y digitales), a las condiciones espaciotemporales en que se realiza la actividad laboral cada vez más flexible, y también a las relaciones entre el trabajador y el empleador. Las relaciones contractuales de carácter laboral se están diversificando, planteándose otras modalidades de relación (p. ej., el trabajo en plataformas digitales).

Todos estos cambios requieren de los trabajadores nuevas competencias digitales y transforman otras que venían utilizando. Así, esas transformaciones afectan a competencias no digitales que se han de «digitalizar» (Peiró y Martínez-Tur 2022). Lógicamente, los cambios en las tecnologías no son el único factor que incide

en la complejidad de la nueva situación. Esta surge por las interacciones entre varios fenómenos como la globalización de la economía, los mercados y la información, los cambios demográficos y sus implicaciones sobre el mundo del trabajo, las migraciones, los múltiples desarrollos en la gestión de los procesos productivos y las formas organizativas para su realización. Esta confluencia de factores ha venido acelerando las transformaciones del mundo laboral, lo que justifica plantearse su futuro.

En los últimos años, la pandemia de la covid-19, ha tenido un impacto significativo en la aceleración de esos cambios y con ello en las exigencias de preparación de los trabajadores en las competencias digitales y digitalizadas que se requieren para desempeñar las nuevas o transformadas actividades laborales. Durante este periodo se experimentaron nuevas formas de trabajar y de organizar el trabajo, se descubrieron limitaciones en las formas habituales de operar y se cuestionaron opciones y procesos productivos, logísticos y de mercados que se habían considerado eficaces y eficientes hasta entonces. Aunque las fases agudas de la pandemia se han superado, diversos aspectos de los cambios permanecen y van emergiendo formas distintas, y «nuevas realidades», sociales y laborales.

La presente monografía ha analizado las competencias en las ocupaciones en un escenario que es cada vez más digital. Para ello, plantea una distinción entre competencias digitales y digitalizadas. Se constata que ambas son necesarias para desempeñar las nuevas tareas y gestionar los cambios producidos. La necesidad de las competencias digitales está hoy ampliamente reconocida, pero la de las competencias digitalizadas ha despertado poco interés a pesar de su presencia en muchas ocupaciones y de su consiguiente capacidad transformadora.

## **6.1. Conclusiones generales**

En los puntos que siguen vamos a sintetizar los principales resultados obtenidos y realizaremos también diversas recomendaciones en el plano de las políticas generales y también en el de las empresas, ya que estas formaciones sociales tienen especial relevancia en la problemática abordada.

### **6.1.1. Las competencias digitales en un escenario de transformación de los puestos y las ocupaciones**

Los cambios que se producen en el trabajo, y también en la vida social, requieren sin duda el incremento de la cualificación de las competencias digitales en prácticamente toda la población. Un planteamiento sistemático de las actuaciones conducentes al logro de estos objetivos requiere un marco de referencia de las competencias digitales. La Unión Europea (UE) ha desarrollado un marco competencial en su propuesta DigCom y también ha planteado un modelo de competencias digitales (*e-Competence framework*) como estándar de las competencias TIC. De forma más amplia, la clasificación ESCO de ocupaciones, competencias y conocimientos incluye, en el bloque 5, las competencias de carácter digital. A partir de esa clasificación hemos planteado un índice de competencias digitales y un conjunto de subíndices para cada ocupación que han resultado muy útiles para analizar el papel de esas competencias en las diferentes ocupaciones.

Se han realizado diversos análisis para validar esos índices de competencias digitales. Así, ese índice general presenta relaciones positivas con un mayor uso de dispositivos electrónicos en el trabajo. También presenta una fuerte relación con el índice compuesto DESI. Además, muestran claras relaciones con el grado de digitalización de las ocupaciones establecido por la OCDE. Las ocupaciones de Especialistas en TIC, y las que agrupan Otras ocupaciones intensivas en TIC, muestran relaciones más fuertes que el resto de las ocupaciones con el índice general de competencias digitales y también con diferentes subíndices, que varían según el tipo de ocupación. Finalmente, el análisis de la relación entre el nivel de digitalización de las ocupaciones y su riesgo de automatización muestra que ese riesgo se da tanto en sectores con un índice de digitalización alto como también cuando es bajo. Un elemento importante para discriminar el sentido de esas distribuciones es el tipo de actividad predominante en el sector (primario, secundario, terciario o cuaternario) y el nivel de cualificación que se exige en especial en las ocupaciones de cada sector. Estos resultados sugieren que la digitalización que se requiere en cada caso puede ser diferente según la forma en que se introduce la tecnología digital de cada sector. También puede diferir en función

de la cualificación de los trabajadores para llevar a cabo las tareas resultantes de la digitalización. Las estrategias de implantación de las tecnologías en las organizaciones varían en función de la consideración que se presta a las personas que han de desempeñar los puestos de trabajo resultantes.

### **6.1.2. La importancia de las competencias digitalizadas**

Las competencias digitales, al ponerse en juego junto con otras no digitales, hacen que estas últimas se transformen de forma sustantiva y por ello requieren también aprendizaje. Sin embargo, esa transformación ha sido identificada y considerada de forma sistemática en pocas ocasiones. En el presente estudio hemos identificado, para el conjunto de las ocupaciones de la clasificación ESCO, las competencias digitalizadas, y hemos elaborado una metodología para determinar el valor de esos índices para cada ocupación. De este modo se ha puesto de manifiesto el calado de las transformaciones digitales de los puestos de trabajo, señalando la exigencia de cambios en las competencias específicas no digitales para el ejercicio de las tareas. No hemos considerado en nuestro estudio las competencias transversales, ni las competencias de emprendimiento y desarrollo y gestión de la carrera, dado que la base de datos ESCO no ofrece la información necesaria para ello. No obstante, es claro que estas competencias, que resultan centrales en la actualidad, también se ven afectadas en las ocupaciones. Este es un campo de estudio que va a requerir atención por su interés tanto teórico como práctico.

Los resultados de la presente investigación muestran la insuficiencia de promover únicamente y por separado las competencias digitales en la población si se quiere conseguir una adecuada preparación laboral en la sociedad y la economía digitales. Esa formación se ha de integrar en un conjunto más amplio de competencias no digitales (profesionales, transversales, de gestión de la carrera, etc.), teniendo en cuenta que varias de esas competencias, al interactuar con las digitales, se digitalizan y configuran un perfil laboral más complejo e integrado. De todos modos, en un entorno híbrido, las antiguas competencias pueden ser todavía relevantes y útiles, por lo que es importante que la persona sea capaz de determinar en qué condiciones ha

de poner en juego las competencias no digitales y cuándo ha de usar la versión digitalizada.

En este estudio se ha avanzado en la validación de las competencias digitalizadas en varias direcciones. Primero, se han obtenido relaciones estadísticamente significativas de las competencias digitalizadas con las digitales, pero conservando un estatus propio. Segundo, la presencia de competencias digitalizadas va acompañada de un mayor uso de dispositivos electrónicos en el trabajo, apoyando la idea de que estas competencias, que eran no digitales, se incardinan en el cambio digital. Aún sin ser digitales, se transforman con la tecnología, es decir, se digitalizan. Tercero, se muestran diferencias entre países europeos en función de las competencias digitalizadas que predominan en sus respectivos mercados laborales. Así, en los países con mayor renta per cápita tienden a predominar las ocupaciones con competencias digitalizadas relacionadas con el diseño, la producción creativa, la comunicación y los servicios de apoyo. En cambio, en los países de la Europa del Este (y en Italia) tienden a predominar las ocupaciones con competencias digitalizadas vinculadas a operaciones con maquinaria y equipos industriales.

### **6.1.3. Los «nutrientes digitales» de las competencias digitalizadas**

La identificación y validación inicial, realizada en los capítulos 2 y 3, de los subíndices correspondientes a las competencias digitales y a las digitalizadas, ha supuesto un avance importante para identificar las relaciones específicas entre esos dos bloques de variables. El análisis de esas relaciones ha demostrado ser fructífero a la hora de identificar las principales fuentes de digitalización de competencias no digitales en función de las ocupaciones. La profundización en ese estudio puede ser fundamental para elaborar perfiles profesionales de las competencias en función de las transformaciones digitales que experimentan esas ocupaciones.

En nuestro estudio hemos identificado también los «nutrientes» digitales que permiten la transformación de las competencias no digitales en digitalizadas analizando la asociación entre competencias digitales y digitalizadas en una ocupación. Los aspectos que han permitido la transformación de las competencias en di-

gitalizadas han sido, sobre todo, las competencias digitales que tienen que ver con el acceso, gestión y análisis de datos digitales y, en un segundo término, el trabajo con ordenadores. Mención aparte merece el uso de herramientas digitales para el control de maquinaria, que es el principal nutriente digital para transformar en digitalizadas las competencias vinculadas a las operaciones con maquinaria y equipos industriales.

Esta primera identificación de las competencias digitales que nutren los cambios de las digitalizadas ha de continuar con estudios más detallados, que pueden arrojar luz acerca de los perfiles de competencias digitales y digitalizadas para distintas ocupaciones. Por otra parte, no ha sido posible analizar la relación entre las competencias digitales de una determinada ocupación y el grado en que se digitalizan las competencias transversales en ellas. La base de datos ESCO no ofrece información que permita realizar esos análisis con las competencias transversales. La investigación sobre las transformaciones de las ocupaciones en la economía digital tendrá que abordar estas cuestiones y avanzar en la identificación de perfiles integrados que permitan una formación y preparación, centrada en las personas, para cualificar a los trabajadores de forma que puedan desempeñar un papel relevante en la interacción con los dispositivos digitales y el nuevo diseño del trabajo.

#### **6.1.4. El valor de las competencias digitales en el mercado laboral**

El capítulo 4 muestra el valor de las competencias digitales en el mercado laboral. Específicamente, las personas asalariadas en ocupaciones asociadas a mayores competencias digitales tienen mejores condiciones de empleo, ganan algo más, se forman más y teletrabajan más. En relación con las condiciones de empleo, tienen una mayor estabilidad laboral (mayor probabilidad de tener un contrato indefinido a tiempo completo) y mejores horarios (menor probabilidad de tener un trabajo por turnos, trabajar en fin de semana o trabajar hasta el final de la tarde). Aunque existe un efecto positivo en la remuneración, este es modesto, ya que la mayor parte del efecto lo recoge el nivel de estudios alcanzado. Además, el efecto no es lineal, es decir, un aumento del índice de competencias digitales no supone un aumento monótono creciente del salario, sino



que son únicamente las ocupaciones pertenecientes a los clústeres 3 y 4 (habilidades digitales medias-altas y altas, respectivamente) las que están disfrutando de este plus salarial.

Si nos centramos en la educación no formal (es decir, la que no está respaldada con un título oficial, pero es relevante en las empresas), también se observa que el efecto no es lineal, ya que son las ocupaciones pertenecientes a los clústeres 2 y 3 (habilidades digitales medias) las que tienen una mayor probabilidad de llevar a cabo dicha formación. En cuanto a los determinantes de la educación no formal, se observa una relación positiva entre el índice de competencias digitales y el hecho de formarse con el fin de mejorar las perspectivas profesionales. Por otra parte, hay una relación negativa entre el índice de competencias digitales y las facilidades que ofrece la empresa (en términos de horario y financiación) para que se lleve a cabo la formación. Hay dos posibles explicaciones para justificar este segundo resultado: o bien la empresa tiene incentivos para formar a las personas con menores habilidades digitales, o bien la empresa, al ser consciente de que parte de su personal podría formarse para salir de la empresa en busca de mejoras laborales, no tiene incentivos para formar a estas personas, que son precisamente las que están en ocupaciones con habilidades digitales más altas.

Por último, la incidencia del teletrabajo tampoco sigue un crecimiento monótono en relación con las competencias digitales, y son únicamente las personas que trabajan en ocupaciones pertenecientes al clúster digital 3 (habilidades digitales medias-altas) las que teletrabajan más.

#### **6.1.5. El valor de las competencias digitalizadas en el mercado laboral**

Los resultados del capítulo 4 también reflejan que, una vez controlado el índice de competencias digitales en una determinada ocupación, las habilidades digitalizadas suponen una mejora en distintos aspectos laborales. Por tanto, se confirma la complementariedad entre ambos tipos de competencias, sobre todo en las condiciones de empleo, el salario y la educación no formal.

En relación con las condiciones de empleo, hay una relación positiva entre las competencias digitalizadas y la estabilidad labo-

ral y unos mejores horarios (menor probabilidad de trabajar en fin de semana o trabajar hasta el final de la tarde). También se observa un plus salarial, aunque este es muy modesto y se encuentra sobre todo en las ocupaciones pertenecientes al clúster 3 (habilidades digitalizadas medias-altas).

En general, se encuentra una relación negativa entre las habilidades digitalizadas y la probabilidad de llevar a cabo formación (que incluye educación formal y no formal). Sin embargo, si nos centramos únicamente en la educación no formal, existe, tal y como pasaba con el índice de habilidades digitales, una relación positiva entre las ocupaciones pertenecientes a los clústeres de habilidades digitalizadas medias y la probabilidad de llevar a cabo la formación. Asimismo, a diferencia de lo que pasaba con las competencias digitales, las empresas sí que ofrecen facilidades (en términos de horario y financiación) para que se lleve a cabo este tipo de formación. Este resultado podría explicarse por el hecho de que una de las motivaciones de los trabajadores con más habilidades digitalizadas es formarse para adaptarse a los cambios organizativos y tecnológicos. Si no hay incentivos para dejar la empresa, esta estará dispuesta a invertir en la formación específica de su personal y capturar las mejoras en productividad derivadas de dicha formación.

Por último, no hay una relación monótona creciente entre las habilidades digitalizadas y el teletrabajo (es decir, un mayor índice de competencias digitalizadas no supone una mayor probabilidad de teletrabajar), y son únicamente las personas que se encuentran en ocupaciones de los clústeres 1 y 4 (habilidades bajas y habilidades altas, respectivamente) las que mayor probabilidad tienen de teletrabajar. En estos clústeres se encuentran ocupaciones relacionadas con la gerencia, la administración y las ventas.

### **6.1.6. El peculiar peso de las competencias digitalizadas en las ocupaciones de dirección**

Mientras que para la muestra general de personas asalariadas se encuentra una complementariedad entre las competencias digitales y las digitalizadas, en el caso del personal directivo no se obtiene este resultado. Aquí, el índice de competencias digitales no tiene efecto o tiene un efecto negativo, mientras que el índice de competencias digitalizadas tiene un efecto positivo: mayores

habilidades digitalizadas suponen un plus salarial, más formación y una mayor incidencia del teletrabajo. Por tanto, una de las conclusiones de este estudio es que el mercado laboral español está valorando positivamente las competencias digitalizadas. En el caso del personal asalariado, estas añaden valor a las competencias digitales, mientras que en el caso de las ocupaciones directivas son las únicas que están siendo valoradas de forma positiva. Una de las interpretaciones de este segundo resultado es que las ocupaciones directivas no requieren un dominio técnico especializado de las nuevas tecnologías, sino un dominio de aquellas competencias que, aunque *a priori* no son digitales, pasan a ser digitalizadas cuando se combinan con el uso de las tecnologías digitales. Por ejemplo, un mando intermedio que tiene que dirigir a un grupo de personas que trabaja en un formato remoto o híbrido requiere unas competencias digitales básicas para manejar las tecnologías que ha de usar para dirigir y coordinar a su equipo. Ahora bien, una vez se cuenta con ese dominio básico de las competencias digitales, su reto está en adquirir las competencias no digitales que, al ponerse en juego en el nuevo entorno y con herramientas digitales, se transforman. Nos referimos a competencias como la comunicación mediada en entornos virtuales, la asignación, monitorización y evaluación de los objetivos y desempeño cuando se realiza en remoto, el desarrollo de las relaciones con sus colaboradores en entornos distribuidos y remotos, la construcción de confianza en esas relaciones virtuales y el apoyo y promoción de la conciliación en esos entornos. Es necesario que el mando intermedio domine estas competencias transformadas en el nuevo entorno digital de actuación. Esas competencias ya no son las mismas que antes, al haberse digitalizado y, si se ponen en juego como se hacía en contextos de presencia física, pueden resultar ineficaces y en ocasiones tener efectos negativos.

#### **6.1.7. Políticas y prácticas de formación en la UE para promover la cualificación digital**

La preparación digital de los ciudadanos, en general, y de los trabajadores y buscadores de empleo, en particular, ha suscitado una importante actuación en políticas por parte de los poderes públicos en la UE. Las políticas sobre la digitalización en Europa

se reflejan en la Brújula Digital. Uno de sus puntos cardinales es el de las competencias digitales, que persigue lograr una población general competente digitalmente y profesionales digitales con elevadas competencias, ya que se constata que en Europa más del 90% de los roles profesionales requiere un nivel básico de conocimientos digitales. Hay clara conciencia en la UE de la necesidad de mayor formación en competencias digitales. Por ejemplo, en la Estrategia Europea de Datos (Comisión Europea 2020a) se plantea «empoderar a las personas, invertir en cualificaciones y en pymes, para promover la alfabetización general en materia de datos». También, se plantea «aumentar la proporción de la población de la UE con cualificaciones digitales básicas, y pasar así del 57% actual al 65% de aquí a 2025» (p. 25). Evidentemente, este avance en la formación digital es necesario, pero no resulta suficiente si se aspira a una digitalización eficaz. Esas competencias han de ir acompañadas de la formación y desarrollo de las competencias digitalizadas. Sin embargo, este aspecto resulta menos explícito en muchas políticas europeas y españolas planteadas para preparar a la población ante las demandas derivadas de la sociedad y la economía digitales.

Se van introduciendo elementos en esta dirección, como los que se plantean en el Plan de Acción de Educación Digital (2021-2027), que persigue una educación digital en Europa de alta calidad, inclusiva y accesible. Además, en la *European Skills Agenda for sustainable competitiveness, social fairness and resilience* (Comisión Europea 2020c) se insiste en la importancia de conseguir una transición digital centrada en las personas (*human-centric*), lo que plantea la necesidad de una formación en competencias digitales y también reconoce la importancia de las competencias transversales como el trabajo en equipo, el pensamiento crítico y la solución creativa de problemas. Sin embargo, estas aproximaciones no aparecen habitualmente en los programas y actuaciones de educación digital.

Así, resulta sorprendente la escasa o nula atención en la formación digital de las competencias no digitales que se transforman por la utilización de las digitales. Esa formación es imprescindible para responder a las transformaciones de los puestos de trabajo por la digitalización. Si se busca realmente una cualificación digi-

tal centrada en las personas, es necesario plantear una formación holística que las haga competentes en los nuevos puestos y ello requiere una combinación integrada de las competencias digitales junto con las digitalizadas. La falta de consideración de estas últimas puede hacer ineficaz el uso de las digitales en el desempeño de los puestos de trabajo.

#### **6.1.8. Las competencias digitales y digitalizadas en relación con las características de los puestos y otras condiciones del trabajo, el desempeño y el bienestar**

Los resultados obtenidos en este estudio confirman la existencia de relaciones directas entre la presencia de competencias digitales en las ocupaciones y determinados aspectos del liderazgo y de las características de esas ocupaciones y sus puestos de trabajo. Las personas que desempeñan ocupaciones donde están presentes las competencias digitales parecen disfrutar de un mejor entorno de trabajo. Reciben un mejor trato por parte de sus líderes, tienen más control-autonomía (pueden decidir sobre aspectos relevantes de su trabajo) y disfrutan de mayor riqueza en sus puestos (tareas más complejas y con mayor dosis de aprendizaje). Todo ello es congruente con la investigación sobre las experiencias psicológicas en el trabajo. Las personas con trabajos más autónomos, con trabajos más variados y «ricos» y con mayores oportunidades de aprendizaje suelen estar más motivadas, más satisfechas y perciben en mayor medida que su trabajo tiene una influencia positiva sobre su salud. Los resultados obtenidos en nuestro estudio sugieren que las ocupaciones con competencias digitales exigen unas prácticas de recursos humanos más positivas con un mejor diseño de las características de los puestos y un mejor trato interpersonal por parte de los líderes, seguramente por su complejidad y su cualificación.

Los resultados no son tan contundentes con respecto a las ocupaciones en las que se constata mayor presencia de competencias digitalizadas. Las personas que desempeñan estas ocupaciones tienden a trabajar en puestos de mayor riqueza (seguramente porque las tareas son más complejas cuando se digitalizan las competencias) y perciben menos dificultades para la conciliación (es posible que la transformación hacia competencias digitalizadas

favorezca la flexibilidad para conciliar el trabajo con otras áreas de la vida). Sin embargo, durante la pandemia se ha resentido su motivación y su bienestar eudaimónico (su autorrealización laboral). Una explicación tentativa con respecto a este resultado puede estar relacionada con una posible crisis en el significado y la utilidad que las personas han visto a su trabajo durante el confinamiento, en especial aquellas con cierto nivel de cualificación y con competencias digitalizadas pero que otorgan mucho valor a la interacción interpersonal con compañeros y/o clientes. De todos modos, análisis más elaborados que prestan atención a las condiciones limítrofes (*boundary conditions*) que determinan esas relaciones han permitido descubrir nuevos aspectos de esas complejas relaciones.

#### **6.1.9. Factores que condicionan la relación del uso de competencias digitales y digitalizadas en el trabajo con su desempeño y el bienestar de los trabajadores**

El proceso de digitalización está en marcha desde hace años, y todo apunta a que va a continuar en las próximas décadas. Cabe esperar que tanto las competencias digitales como las digitalizadas (junto con otras también relevantes) adquieran progresivamente mayor protagonismo. En este escenario, es fundamental analizar la influencia de la transformación digital de los trabajos sobre el grado en que se sienten competentes y motivados los trabajadores y sobre su bienestar y salud.

En el capítulo 5 hemos identificado diversos factores que marcan claras diferencias en el tipo de relación que se establece entre el grado de exigencia de competencias digitales y digitalizadas y el bienestar y el desempeño de los trabajadores. En primer lugar, hemos constatado que la presencia de competencias digitales y digitalizadas aumenta significativamente la sensación de autoeficacia cuando se da un liderazgo orientado a la tarea (donde la persona percibe que su director facilita y organiza bien las tareas y la consecución de los objetivos) y, en el caso de las digitalizadas, ese liderazgo también refuerza significativamente la motivación (*engagement*) de los trabajadores. En cambio, cuando los trabajadores ponen en juego esas competencias sin que se dé ese estilo de liderazgo en sus directores, experimentan menos autoeficacia.

Es claro, pues, que los estilos de liderazgo modulan las relaciones entre competencias y bienestar o desempeño.

Hay otros factores de la organización del trabajo que también juegan un papel modulador. Si el sistema organizativo del trabajo favorece el control y la autonomía del trabajador, ello amortigua el estrés que produce poner en juego las competencias digitalizadas. Por el contrario, la falta de control en el trabajo hace que la necesidad de poner en juego competencias digitalizadas incremente la experiencia de estrés. Además, la presencia de competencias digitalizadas, si se combina con el control y la autonomía del trabajador en el desempeño de su trabajo, promueve la salud laboral.

Algo similar ocurre con la riqueza del puesto. Si el puesto es estimulante, interesante y variado, amortigua el estrés que supone poner en juego competencias digitalizadas en el trabajo, pero si el puesto es más bien monótono y empobrecido, esa condición aumenta el estrés cuando se han de utilizar esas competencias.

En síntesis, estos resultados indican que, dependiendo de la forma en que se diseñe y organice el trabajo al implantar una tecnología, sus efectos sobre la motivación y el desempeño de las personas y también sobre su salud y bienestar pueden ser negativos o positivos. Los impactos de la digitalización sobre el rendimiento, el bienestar, la satisfacción y la salud de los empleados no van a ser un resultado mecánico de la tecnología, sino de la forma en que esta se implanta y gestiona, y de la forma en que se rediseñan los puestos al realizar esa implantación. Es importante resaltar que cada vez más el diseño de las tecnologías ofrece mayor margen de discrecionalidad. Un ejemplo sencillo pueden ser las opciones sobre preferencias y ajustes que muchos programas de *software* y muchas aplicaciones contienen, aunque haya una opción por defecto.

En los procesos de implantación y gestión de las tecnologías digitales en el trabajo es, pues, fundamental considerar los valores de las personas sobre el trabajo, su calidad de vida laboral y las condiciones que hacen motivadoras esas tareas al dotarlas de significado para el trabajador. Esta es la tesis central del «enfoque sociotécnico» que señala la flexibilidad de las tecnologías a la hora de implantarse en los sistemas de trabajo, insistiendo en las sinergias entre los subsistemas técnico y humano. También van

en esta dirección los planteamientos de la Industria 5.0, como se señala a continuación.

#### **6.1.10. Las estrategias del diseño, implantación y gestión de la digitalización: el enfoque sociotécnico y la Industria 5.0 con un enfoque centrado en las personas**

Al implantar la tecnología digital en una empresa, se puede optar por un modelo en el que esa tecnología determina la forma de organizar el trabajo y el desempeño del trabajador o, por el contrario, por una opción en la que se sintoniza la tecnología con los intereses y características psicosociales de las personas y los grupos de trabajo. Esta segunda alternativa considera que la introducción de la tecnología digital puede ser diferente en distintos contextos organizacionales y hay que *elegir* la opción que permita combinar mejor la eficiencia de las tecnologías con las características y aspectos valorados del trabajo por las personas que lo desempeñan. En concreto, desde mediados del siglo pasado, el enfoque sociotécnico ha insistido en cuestionar los planteamientos del determinismo tecnológico, mostrando que caben múltiples opciones (*choices*) en la forma de diseñar e implantar la tecnología, siendo unas más adecuadas que otras para el factor o subsistema humano y social de los trabajadores, que se ha de articular adecuadamente con el tecnológico.

Una implantación determinista de la tecnología en las empresas puede resultar eficaz y eficiente en el corto plazo para la productividad, pero no toma en consideración los costes que se derivan sobre el capital humano, si esas implantaciones comprometen el mantenimiento y actualización de las cualificaciones y el estímulo del desarrollo del capital humano, su salud y su bienestar, tanto hedónico como eudaimónico (propósito en la vida y significado valioso de lo que se realiza).

Estas cuestiones se han estudiado durante décadas en la psicología del trabajo buscando determinar las principales características valoradas por los trabajadores y las posibles variables que permiten identificar diferentes perfiles de trabajadores. Nuestro estudio ha mostrado diversos factores cruciales en la implantación de las tecnologías y en la forma de organizar el trabajo que condicionan los efectos de esa digitalización sobre la motivación



y el desempeño, y también sobre el bienestar y la salud de los trabajadores. El papel y funciones del liderazgo, las características del trabajo, como el control que otorga al trabajador, la diversidad y riqueza del puesto y las oportunidades de conciliación, entre otros, marcan una diferencia importante en los efectos que el diseño, la implantación y la gestión de la digitalización pueden producir. Todos esos aspectos modulan significativamente las relaciones entre uso de las competencias digitales/digitalizadas y sus resultados y consecuencias para los trabajadores y las empresas. Así pues, la forma en que se lleva a cabo la digitalización es crucial para su éxito y eficacia. Cada vez es más claro que esa digitalización ha de poner a la persona en el centro del proceso de cambio y de reorganización del trabajo (Industria 5.0).

#### **6.1.11. Políticas de la UE y de España para promover la digitalización de las empresas**

Según el último informe sobre el futuro del trabajo del Foro Económico Mundial (WEF 2023), la incorporación de tecnología seguirá siendo la principal fuerza impulsora del cambio en las empresas en los próximos cinco años y el uso del *big data*, la computación en la nube y la inteligencia artificial (además de las plataformas, el comercio electrónico, etc.) van a ser las tecnologías más incorporadas por las empresas participantes en este estudio de carácter global, siendo las respuestas afirmativas de más del 75% de las empresas encuestadas.

En este contexto, es importante considerar la forma en que se lleva a cabo esa digitalización. La Comisión Europea (2020d) plantea una guía para conformar el futuro digital de Europa en la que indica los tres objetivos clave: 1) una tecnología al servicio de la gente, 2) una economía equitativa y competitiva y 3) una sociedad abierta, democrática y sostenible. Por su parte, la Agencia Europea de Salud Ocupacional (EU-OSHA 2019) señala que la digitalización plantea retos para la salud y seguridad laboral y sus efectos van a depender de cómo se implante, gestione y regule la tecnología. En el año 2021 los agentes sociales adoptaron un acuerdo marco europeo sobre digitalización en el que uno de los objetivos plantea el apoyo a un enfoque orientado al ser humano para integrar la tecnología digital en el mundo laboral de modo que ayude a

los trabajadores y mejore la productividad (BusinessEuropa *et al.* 2020). Además, se incluye la exigencia de garantizar el principio de control humano y el respeto de la dignidad humana. El control humano plantea que los sistemas y soluciones de IA no pongan en peligro, sino que aumenten, la participación y la capacidad de las personas en el trabajo garantizando «el control de las personas sobre las máquinas y la inteligencia artificial en el lugar de trabajo».

De todos modos, estos principios no siempre se concretan en medidas y exigencias específicas en los programas que promueven la digitalización en las empresas. Por ejemplo, en el documento *España digital 2025* se plantea una agenda actualizada que impulse la transformación digital de España, habida cuenta de los fondos Next Generation de la UE (MINECO 2020). En los puntos directamente relacionados con la digitalización del sector público o en los de las empresas apenas se toman en consideración los modos de implantación de esas tecnologías. Una excepción en el caso del sector público es la referencia a los puestos de trabajo de nueva generación para posibilitar el teletrabajo. En lo que se refiere a la transformación digital, en el caso de la empresa y emprendimiento digital se hace una mención a la participación y compromiso de todos los agentes implicados y unas referencias al apoyo y potenciación de la colaboración de los diferentes actores en los procesos de digitalización.

El *Plan de digitalización de pymes 2021-2025* resulta más específico, pues plantea la digitalización como un proceso de innovación flexible y dinámico en las organizaciones derivado de la integración de tecnologías y servicios digitales que ha de tomar en consideración el contexto y las características de las empresas (Gobierno de España 2021). Contempla así el equipamiento técnico, las infraestructuras y la tecnología, el cambio cultural, la experiencia de cliente, la capacitación del personal, del empresario y del equipo directivo, los productos y servicios y el rediseño de procesos. Además, se mencionan los factores condicionantes del contexto. Es importante promover en este contexto un rediseño de puestos y de sistemas de trabajo que promueva la cualificación y el desarrollo de los trabajadores, y que contemple el apoyo en la supervisión, el control del trabajador sobre las actividades de los puestos y un diseño flexible del sistema de trabajo que ponga en el centro al trabajador obteniendo las sinergias de ambos subsiste-

mas para conseguir mejoras en la productividad y el bienestar de los propios trabajadores. El análisis de las estrategias y prácticas sobre la realización de estos planteamientos es un elemento sobre el que habrá que informar en la evaluación del plan.

#### **6.1.12. Una perspectiva a medio y largo plazo. ¿Qué calidad de capital humano se quiere promover?**

Potenciar un uso eficaz de las competencias adquiridas es la forma de producir y estimular el desarrollo del talento y el crecimiento del capital humano. En la digitalización de las empresas no se trata, o no debiera tratarse, únicamente de mejorar la productividad y eficiencia en la creación de riqueza, acrecentando el capital económico y haciéndolo rentable. Las empresas también han de promover y acrecentar el capital humano, potenciando además su desarrollo sostenible a lo largo del tiempo.

Planteado de una forma directa, las empresas no solo producen bienes y servicios, que incrementan la riqueza material e intangible, también «producen» (o por el contrario degradan) las cualificaciones de las personas y su autorrealización. Las personas adultas emplean una parte importante de su vida trabajando y llevando a cabo esa actividad, como también otras, han de tener la oportunidad de desarrollar su propia vida biográfica con sentido y con valía personal y social.

Los efectos colaterales de una implantación de la tecnología en la que se da el protagonismo a la tecnología y su eficacia y eficiencia, relegando al trabajador a un papel periférico o complementario de la misma y encargándole aquellas tareas que la tecnología no puede realizar de forma eficiente, tienen costes muy importantes al empobrecer los puestos de trabajo, hacerlos monótonos y repetitivos y no estimular la cualificación y preparación, desmotivando al personal. Si esta situación se generaliza, la sociedad tiene un riesgo importante de contar con muchos ciudadanos y trabajadores sobrecualificados y ello puede desmotivar a esos trabajadores para llevar a cabo su trabajo y también para ampliar su cualificación. Ya señalamos en el capítulo introductorio los preocupantes resultados de la reciente encuesta del Cedefop (2022), donde se señala que hay una baja demanda de habilidades complejas en muchos trabajos y una conciencia bas-

tante generalizada de sobrecualificación para los trabajos que se desempeñan. Si esto no se corrige con la digitalización, sino que continúa, existe el riesgo de contar con un capital humano cada vez menos preparado. Recordemos aquí las diferentes formas que se pueden adoptar al rediseñar los sistemas de trabajo en la digitalización. En la medida en que se considere a la persona y sus motivaciones, cualificación y crecimiento profesional y personal, los trabajos estimularán el crecimiento y la preparación continua con el fin de mantener y promover las capacidades y competencias que van a ir emergiendo de forma dinámica (en ocasiones disruptiva), como viene señalando el Burning Glass Institute (Dawson *et al.* 2022).

Así pues, la opción estratégica que se adopte al implantar la digitalización en las empresas (basada en el determinismo tecnológico y centrada en la persona articulando el subsistema técnico y el personal y social) va a tener consecuencias de calado en el medio plazo para nuestra sociedad. En caso de que predomine la primera opción se puede degradar una parte importante del capital humano, mientras que, si se adopta la aproximación centrada en las personas (p. ej., Industria 5.0 y el enfoque sociotécnico), se estimula la inversión en capital humano que ha de garantizar el desarrollo de una sociedad sostenible y el principio fundamental del control humano y el trabajo decente.

## **6.2. Recomendaciones**

Los resultados de la investigación que hemos llevado a cabo, y las conclusiones que acabamos de presentar, permiten plantear una serie de recomendaciones para los diferentes actores implicados en los procesos de digitalización en la UE y en España. A continuación, planteamos las más relevantes.

### **6.2.1. Avanzar en la investigación de las competencias digitalizadas**

En la presente monografía hemos desarrollado el concepto de *competencia digitalizada* configurando una pieza central en el desarrollo del capital humano que requieren los procesos de la

sociedad y la economía digital. No es suficiente identificar sin más las competencias digitales que requiere el nuevo entorno, es fundamental determinar las competencias no digitales nuevas que también son necesarias y, en muchas ocasiones, las transformadas que las personas han poner en juego para un desempeño competente en el nuevo entorno.

En Pérez *et al.* (2020) hemos presentado el modelo del trébol de 4 hojas (figura 6.1) sobre las principales competencias que se requieren de los trabajadores en su actividad laboral. Estos tipos de competencias, además de las digitales, se transformarán en mayor o menor medida para el desempeño de un puesto de trabajo influido por la digitalización. En el presente estudio hemos atendido únicamente a las competencias profesionales, habida cuenta de los datos disponibles en la base de datos ESCO. Nuestro estudio ha mostrado la importancia de esta aproximación y ha abierto un camino conceptual y metodológico que permite identificar perfiles de competencias para los diferentes puestos sometidos a las transformaciones de la digitalización. La profundización en esta vía mediante la investigación ofrecerá indicaciones relevantes para planificar la formación de los trabajadores de una forma más integrada y que no se limite únicamente a

**FIGURA 6.1: El modelo del trébol de 4 hojas de las competencias en el entorno digital**

Competencias transversales y capacidad para adecuarlas a entornos digitales

Competencias relevantes para el desarrollo profesional y de la propia carrera



Competencias digitales (p. ej., DigComp) y cooperación con cobots

Competencias de otras profesiones relacionadas para una cooperación eficaz (modelo T)

Competencias de la profesión y capacidad para adaptarlas a la digitalización

Fuente: Modificado de Pérez *et al.* (2021).

la formación en competencias digitales. Por otra parte, el desarrollo de nuevas metodologías de estudio para analizar las competencias transversales o de emprendimiento y desarrollo de la carrera en su digitalización puede conseguir avances que faciliten a las empresas y a las instituciones y centros educativos el planteamiento de nuevas estrategias didácticas que favorezcan y aceleren la preparación para los nuevos entornos y cometidos digitales de los trabajos.

### **6.2.2. Las políticas de cualificación digital de trabajadores y directivos han de contemplar el entrenamiento de las competencias digitales junto con las principales competencias digitalizadas**

Un uso eficaz y competente de las competencias en los trabajos de entornos digitales no se limita a la puesta en juego de las competencias digitales. Requiere una combinación apropiada de esas competencias con las digitalizadas. Es decir, competencias no digitales, muchas ya en uso, que se ven significativamente transformadas por la nueva situación y el uso de las competencias digitales. Las ambiciosas políticas de entrenamiento en competencias digitales puestas en marcha en Europa, y también en nuestro país, han de incentivar una formación más integrada que tome en consideración la complejidad de las tareas que se desarrollan en el contexto de los puestos y, por ello, la integración de los cambios en las competencias digitalizadas. Para ello, los centros formativos deberán elaborar programas más próximos a los diferentes perfiles ocupacionales que están sujetos a digitalización, integrando diversas competencias digitales y digitalizadas. Por otra parte, esa formación ha de combinarse con las prácticas en los lugares de trabajo, que han de contemplarse también en las políticas de cualificación digital, en sus diferentes aspectos relevantes (tutorización, aprendizaje mediante práctica supervisada, evaluación de los aprendizajes y la transferencia, etc.). Ello implica considerar las competencias digitales junto con las digitalizadas.

Otro aspecto importante a tener en cuenta en las políticas de cualificación digital es su aproximación anticipatoria que contemple la promoción de la capacidad de *aprender a aprender*

y el convencimiento por parte de los trabajadores de la importancia de la formación continua. Las exigencias de cualificación y preparación del capital humano ante las transformaciones del trabajo continuarán en la próxima década y requieren actuaciones con una perspectiva de medio plazo y no únicamente las correctivas que recuperen los déficits que se detectan en la actualidad.

### **6.2.3. Replanteamiento de las políticas y prácticas de formación y desarrollo de personas en las empresas**

El informe recientemente publicado por el WEF (2023) señala que no siempre las competencias que las empresas encuestadas detectan como necesarias se reflejan en las estrategias de *upskilling* de esas empresas. Esto indica que la identificación de necesidades de una empresa en términos de recursos humanos ha de ir acompañada de acciones decididas para adecuar las herramientas y estrategias de gestión de sus recursos humanos a esas necesidades identificadas. La inercia ha de contrarrestarse con la innovación.

Las empresas deben contemplar en sus procesos de digitalización las transformaciones de las tareas y actividades a desempeñar por los trabajadores en su trabajo y anticipar las habilidades y competencias, digitales y digitalizadas, necesarias para un buen desempeño y para la satisfacción, bienestar, seguridad y salud de los trabajadores. Consiguientemente, se deben plantear las estrategias y actuaciones de formación, entrenamiento y desarrollo profesional necesarias para conseguir una adecuada adaptación, calidad del trabajo y sostenibilidad de la cualificación para el empleo. La formación en el puesto, bajo supervisión, es un mecanismo fundamental que encaja bien con una aproximación de la implantación de la digitalización centrada en la persona. Esta formación incrementa las probabilidades de la transferencia de la formación al propio desempeño laboral y su impacto positivo en los resultados que se persiguen. Estos dos últimos aspectos requieren alinear las políticas formativas con otras prácticas de recursos humanos como la evaluación del desempeño, la dirección de personas con *feedback* adecuado y la incentivación de los resultados y de los procesos innovadores en el trabajo.

#### **6.2.4. Atención a la formación de los trabajadores autónomos y de las microempresas en las competencias digitales y digitalizadas relevantes para su trabajo, emprendimiento y desarrollo de carrera**

La digitalización no transforma únicamente las tareas de los puestos de trabajo, replantea además las relaciones de empleo y, en muchas ocasiones, las relaciones de trabajo entre las empresas empleadoras y los trabajadores que ahora producen su trabajo como autónomos o empresarios de microempresas, proporcionando sus servicios a otras empresas u otros tipos de clientes. Esto se realiza con frecuencia en plataformas colaborativas o con otros medios digitales, y con restricciones de carácter espacial o temporal cada vez menores. De hecho, se constata el crecimiento de los trabajadores autónomos o *freelances* y también se constata el fenómeno de los *falsos autónomos* que desempeñan actividades laborales que deberían estar reguladas por contratos de trabajo (Todolí y Peiró 2022). En este contexto, requiere especial atención el desarrollo y la oferta adecuada de formación en competencias digitales y digitalizadas para el trabajo de este colectivo del mercado laboral. Además, en este caso cobran especial atención las competencias digitalizadas referidas al emprendimiento y a la autogestión del propio trabajo o las competencias de gestión de una microempresa.

#### **6.2.5. La formación para estos tipos de competencias puede atenderse con un plan modular de microcredenciales**

Habida cuenta del dinamismo y la continuidad en el tiempo de la dinámica de transformación derivada de la digitalización de los trabajos y las empresas, es importante establecer estrategias de formación continua que permitan a los trabajadores y sus directores actualizar y ampliar su formación con perspectivas a corto y a medio plazo. En estas actividades formativas, que son responsabilidad de las empresas, las administraciones públicas y también de los propios trabajadores o los que buscan empleo, puede tener un papel la formación a través de las microcredenciales. Esta forma de organizar la formación puede ser eficaz, en especial si se organiza en clústeres que atiendan a las transformaciones en diferentes ocupaciones y/o sectores. Los análisis anticipatorios y



la flexibilidad en el diseño de unidades formativas, junto con las prácticas que han de acompañar a este tipo de formación, proporcionarán una ventaja competitiva a las organizaciones educativas con capacidad de respuesta y a las empresas con mayor potencial de adaptación en sus prácticas formativas a las nuevas características de sus sistemas productivos.

#### **6.2.6. Promoción de las políticas europeas de digitalización en las empresas con enfoques como la Industria 5.0 o el modelo sociotécnico**

Los documentos sobre la conformación de la Europa digital establecen principios claros sobre el papel de la persona en esos procesos, las exigencias democráticas y los derechos que se han de tomar en consideración. El acuerdo de los agentes sociales también insiste en una digitalización que respete el principio del control del ser humano y la dignidad de la persona. Es, pues, importante que los procesos reales de transformación de la economía contemplen la centralidad de la persona en el trabajo y contribuyan al desarrollo y la cualificación personal del capital humano en Europa. Conviene señalar que las investigaciones en Psicología del Trabajo y en otras ciencias sociales han establecido las características que definen la calidad de un trabajo y su potencial motivador. Han señalado también diversas estrategias de diseño de los puestos y los grupos de trabajo, y han determinado las condiciones de trabajo y los factores de contingencia que pueden potenciar, o por el contrario deteriorar, los efectos positivos del trabajo para la empresa y para el trabajador. Ahora es importante que esas estrategias se hagan visibles y se pongan en valor en las políticas públicas sobre la transformación digital en Europa, en especial en las convocatorias de apoyo con fondos públicos a estos procesos para la digitalización de las empresas. Los principios están establecidos en una buena parte de los documentos que describen las políticas, pero el desarrollo de instrumentos que permitan su aplicación de forma generalizada tiene camino por recorrer. Los esfuerzos realizados en el plan de digitalización para las pymes del Gobierno español, cuya implantación habrá que evaluar, muestran las posibilidades en esta dirección.

### **6.2.7. La implantación y gestión de la digitalización de las empresas debe alinear el diseño de los puestos de trabajo con la perspectiva sociotécnica y la Industria 5.0**

Los resultados del capítulo 5 han puesto de manifiesto que factores como los estilos de liderazgo, las características de los trabajos (autonomía, riqueza, control, etc.) y otras condiciones como facilitar la conciliación condicionan los efectos de la digitalización sobre el bienestar, la salud y el compromiso de los trabajadores. Si se diseñan los puestos de trabajo con esas características y se entrena a los directores para que practiquen un liderazgo que apoye las tareas y las relaciones personales, será posible promover efectos positivos de la digitalización. En caso contrario, los efectos serán, muy probablemente, negativos. Todo ello depende, en buena medida, de cómo se diseñan los puestos de trabajo resultantes de la incorporación de tecnologías. Una línea base de todo diseño debería considerar las exigencias de un trabajo decente, según se caracterizan en el Objetivo 8 de los Objetivos de Desarrollo sostenible de la ONU con las especificaciones de la OIT (2023). De todos modos, la investigación ha señalado metodologías de diseño que atienden a las características fundamentales para desarrollar un trabajo humano que permita el desarrollo personal y la satisfacción de los trabajadores, junto con buenos niveles de compromiso con el desempeño. Los principios para el diseño de un trabajo humano según el modelo SMART implican diseñar trabajos estimulantes (*stimulating*), que promueven la maestría (*mastery*), que proporcionan autonomía y control (*agency*), que promueven las relaciones (*relational*) y con demandas tolerables (*tolerable demands*). A pesar de todos estos conocimientos, abundan diseños pobres e inadecuados de los puestos de trabajo, como se puede constatar en el European Survey of Working Conditions (Eurofound 2015, 2021).

### **6.2.8. Las estrategias de implantación y gestión de la digitalización requieren un replanteamiento de las políticas y prácticas de gestión y desarrollo de los recursos humanos**

La incorporación de la digitalización en las empresas a menudo modifica los modelos de negocio, las estructuras organizativas,

el diseño del trabajo y la gestión de las personas. La digitalización requiere una revisión y replanteamiento de muchas políticas y prácticas de la función de recursos humanos. Cabe mencionar aquí las más relevantes: la atracción, selección y retención del talento; la incorporación de nuevos trabajadores; la determinación de las condiciones de trabajo; la asignación de tareas y el trabajo en grupo, con frecuencia con flexibilidad espacial y temporal (p. ej., teletrabajo); las formas en que se evalúa el desempeño y se proporciona *feedback* sobre el rendimiento; las estrategias para la conciliación y las dirigidas al desarrollo profesional y de carrera; la gestión de la disciplina; la generación de un clima social favorable; la alineación con la cultura de la empresa y los estilos de dirección; las prácticas de las relaciones laborales y la prevención de riesgos laborales, con especial atención a los riesgos emergentes por las nuevas formas de trabajo. Todos estos aspectos marcarán claramente una diferencia en el impacto de la digitalización sobre los resultados del negocio y la producción en la empresa, tanto a corto como a medio plazo.

En este marco, la calidad de la empresa desde la perspectiva de sus trabajadores y la calidad de los trabajos y condiciones laborales que ofrece influirán en la calidad del talento y del capital humano que se consigue y se retiene. No es extraño constatar, en un mercado laboral con tasas relativamente altas de desempleo, la escasez de profesionales y trabajadores capaces de llevar adelante un desempeño de calidad según las exigencias de la digitalización, de los mercados y de los clientes, en entornos competitivos. Por ello, un componente esencial de la digitalización es el replanteamiento en profundidad de las políticas y prácticas de recursos humanos.



## APÉNDICES



## A.1. Índice digital y subíndices digitales de las ocupaciones

Código CIUO	Ocupaciones	Digital	Trabajar con ordenadores	Programar sistemas informáticos	Configurar y proteger sistemas informáticos	Acceder a y analizar datos digitales	Utilizar herramientas digitales para el trabajo colaborativo, la creación de contenidos y la resolución de problemas	Utilizar herramientas digitales para controlar maquinaria
011	Oficiales de las fuerzas armadas	2,93	1,28	0,00	0,18	1,28	0,00	0,18
021	Suboficiales de las fuerzas armadas	6,32	3,16	0,00	0,00	3,16	0,00	0,00
031	Otros miembros de las fuerzas armadas	3,38	0,84	0,00	0,00	1,69	0,00	0,84
111	Miembros del poder ejecutivo y de los cuerpos legislativos	0,68	0,00	0,00	0,41	0,27	0,00	0,00
112	Directores generales y gerentes generales	2,63	0,00	0,00	0,56	2,07	0,00	0,00
121	Directores de administración y servicios	1,34	0,04	0,00	0,30	0,95	0,04	0,00
122	Directores de ventas, comercialización y desarrollo	3,63	0,00	0,10	0,05	2,80	0,57	0,10
131	Directores de producción agropecuaria, silvicultura y pesca	1,34	0,00	0,00	0,00	1,00	0,33	0,00
132	Directores de industrias manufactureras, de minería, construcción y distribución	3,33	0,19	0,00	0,04	2,96	0,07	0,07
133	Directores de servicios de tecnología de la información y las comunicaciones	13,18	1,32	2,45	3,01	5,08	1,32	0,00
134	Directores y gerentes de servicios profesionales	1,90	0,42	0,00	0,12	1,16	0,20	0,00
141	Gerentes de hoteles y restaurantes	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
142	Gerentes de comercios al por mayor y al por menor	0,47	0,07	0,00	0,00	0,25	0,15	0,00

Código CIUO	Ocupaciones	Digital	Trabajar con ordenadores	Programar sistemas informáticos	Configurar y proteger sistemas informáticos	Acceder a y analizar datos digitales	Utilizar herramientas digitales para el trabajo colaborativo, la creación de contenidos y la resolución de problemas	Utilizar herramientas digitales para controlar maquinaria
143	Otros gerentes de servicios	1,48	0,00	0,00	0,00	1,48	0,00	0,00
211	Físicos, químicos y afines	7,51	0,74	0,00	0,15	5,87	0,74	0,00
212	Matemáticos, actuarios y estadísticos	13,78	0,71	3,18	1,41	6,71	1,77	0,00
213	Profesionales en ciencias biológicas	3,59	0,00	0,00	0,00	3,08	0,51	0,00
214	Ingenieros (excluyendo electrotécnicos)	7,74	0,59	0,52	0,27	2,12	3,70	0,53
215	Ingenieros no clasificados bajo otros epígrafes	14,96	0,76	1,83	1,76	5,50	4,50	0,61
216	Arquitectos, urbanistas, agrimensores y diseñadores	11,25	0,76	0,53	0,27	3,37	6,21	0,11
221	Médicos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
222	Profesionales de enfermería y partería	2,18	0,00	0,00	0,00	2,18	0,00	0,00
223	Profesionales de medicina tradicional y alternativa	0,67	0,00	0,00	0,00	0,67	0,00	0,00
225	Veterinarios	2,28	0,00	0,00	0,00	1,90	0,38	0,00
226	Otros profesionales de la salud	1,09	0,00	0,00	0,00	0,91	0,18	0,00
231	Profesores de universidades y de la enseñanza superior	2,96	1,10	0,00	0,00	0,74	1,12	0,00
232	Profesores de formación profesional	3,29	1,44	0,00	0,00	0,30	1,44	0,12
233	Profesores de enseñanza secundaria	2,61	1,16	0,00	0,12	0,17	1,16	0,00
234	Maestros de enseñanza primaria y maestros preescolares	1,73	0,87	0,00	0,00	0,00	0,87	0,00



Código CIUO	Ocupaciones	Digital	Trabajar con ordenadores	Programar sistemas informáticos	Configurar y proteger sistemas informáticos	Acceder a y analizar datos digitales	Utilizar herramientas digitales para el trabajo colaborativo, la creación de contenidos y la resolución de problemas	Utilizar herramientas digitales para controlar maquinaria
235	Otros profesionales de la enseñanza	3,03	0,64	0,64	0,26	0,38	1,11	0,00
241	Especialistas en finanzas	1,69	0,21	0,00	0,11	1,38	0,00	0,00
242	Especialistas en organización de administración	2,05	0,10	0,05	0,45	1,30	0,15	0,00
243	Profesionales de las ventas, la comercialización y las relaciones públicas	4,62	0,12	0,20	0,08	2,98	1,25	0,00
251	Desarrolladores y analistas de software y multimedia	32,25	0,91	16,81	5,52	7,85	0,91	0,25
252	Especialistas en bases de datos y en redes de computadores	38,06	2,73	9,60	13,85	11,56	0,33	0,00
261	Profesionales en derecho	0,46	0,00	0,00	0,00	0,46	0,00	0,00
262	Archivistas, bibliotecarios, curadores y afines	7,68	0,00	0,37	0,18	5,30	1,83	0,00
263	Especialistas en ciencias sociales y teología	2,43	0,07	0,00	0,03	2,22	0,10	0,00
264	Autores, periodistas y lingüistas	10,56	0,77	0,24	0,24	3,38	5,93	0,00
265	Artistas creativos e interpretativos	2,53	0,12	0,00	0,00	0,78	1,64	0,00
311	Técnicos en ciencias físicas y en ingeniería	6,21	0,57	0,32	0,17	1,81	2,82	0,53
312	Supervisores en ingeniería de minas, de industrias manufactureras y de la construcción	1,51	0,13	0,00	0,02	0,42	0,13	0,82
313	Técnicos en control de procesos	3,39	0,00	0,00	0,07	1,15	0,00	2,17
314	Técnicos y profesionales de nivel medio en ciencias biológicas y afines	4,86	0,15	0,00	0,00	3,80	0,91	0,00

Código CIUO	Ocupaciones	Digital	Trabajar con ordenadores	Programar sistemas informáticos	Configurar y proteger sistemas informáticos	Acceder a y analizar datos digitales	Utilizar herramientas digitales para el trabajo colaborativo, la creación de contenidos y la resolución de problemas	Utilizar herramientas digitales para controlar maquinaria
315	Técnicos y controladores en navegación marítima y aeronáutica	3,51	0,23	0,06	0,06	1,64	0,45	1,08
321	Técnicos médicos y farmacéuticos	2,14	0,00	0,00	0,00	1,87	0,27	0,00
322	Profesionales de nivel medio de enfermería y partería	1,43	0,00	0,00	0,00	1,43	0,00	0,00
323	Profesionales de nivel medio de medicina tradicional y alternativa	6,35	0,00	0,00	0,00	6,35	0,00	0,00
324	Técnicos y asistentes veterinarios	3,62	0,00	0,00	0,00	3,62	0,00	0,00
325	Otros profesionales de nivel medio de la salud	2,78	0,23	0,00	0,36	2,01	0,18	0,00
331	Profesionales de nivel medio en finanzas y matemáticas	2,44	0,12	0,00	0,00	2,25	0,06	0,00
332	Agentes comerciales y corredores	3,44	0,00	0,00	0,00	3,36	0,08	0,00
333	Agentes de servicios comerciales	2,62	0,06	0,00	0,06	2,43	0,06	0,00
334	Secretarios administrativos y especializados	7,80	1,03	0,09	0,60	5,06	1,03	0,00
335	Agentes de la administración pública para la aplicación de la ley y afines	1,94	0,00	0,00	0,57	0,91	0,46	0,00
341	Profesionales de nivel medio, de servicios jurídicos, sociales y religiosos	1,28	0,00	0,00	0,00	1,28	0,00	0,00
342	Entrenadores de deportes y aptitud física	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
343	Profesionales de nivel medio en actividades culturales, artísticas y culinarias	2,41	0,08	0,11	0,08	1,27	0,60	0,27
351	Técnicos en operaciones de tecnología de la información y las comunicaciones y asistencia al usuario	39,43	6,31	2,52	14,20	14,83	1,58	0,00





Código CIUO	Ocupaciones	Digital	Trabajar con ordenadores	Programar sistemas informáticos	Configurar y proteger sistemas informáticos	Acceder a y analizar datos digitales	Utilizar herramientas digitales para el trabajo colaborativo, la creación de contenidos y la resolución de problemas	Utilizar herramientas digitales para controlar maquinaria
721	Moldeadores, soldadores, chapistas, caldereros, montadores de estructuras metálicas y afines	2,71	0,32	0,26	0,00	0,00	0,06	2,07
722	Herreros, herramentistas y afines	8,56	1,19	0,77	0,04	0,04	0,30	6,22
723	Mecánicos y reparadores de máquinas	2,13	0,38	0,13	0,31	0,69	0,31	0,31
731	Artesanos	0,57	0,04	0,00	0,00	0,07	0,11	0,35
732	Oficiales y operarios de las artes gráficas	10,55	0,60	0,30	0,00	2,79	2,89	3,98
741	Instaladores y reparadores de equipos eléctricos	0,83	0,00	0,33	0,17	0,08	0,00	0,25
742	Instaladores y reparadores de equipos electrónicos y de telecomunicaciones	5,58	0,43	0,29	2,86	1,14	0,29	0,57
751	Oficiales y operarios de procesamiento de alimentos y afines	0,95	0,00	0,00	0,00	0,55	0,10	0,30
752	Oficiales y operarios del tratamiento de la madera, ebanistas y afines	2,83	0,12	0,00	0,00	0,00	0,12	2,58
753	Oficiales y operarios de la confección y afines	4,67	0,00	0,00	0,16	1,53	1,45	1,53
754	Otros oficiales, operarios y artesanos de artes mecánicas y de otros oficios	1,67	0,00	0,00	0,00	1,44	0,00	0,23
811	Operadores de instalaciones mineras y de extracción y procesamiento de minerales	1,47	0,00	0,00	0,00	0,31	0,00	1,15
812	Operadores de instalaciones de procesamiento y recubridoras de metales	4,22	0,35	0,00	0,00	0,12	0,00	3,75

Código CIUO	Ocupaciones	Digital	Trabajar con ordenadores	Programar sistemas informáticos	Configurar y proteger sistemas informáticos	Acceder a y analizar datos digitales	Utilizar herramientas digitales para el trabajo colaborativo, la creación de contenidos y la resolución de problemas	Utilizar herramientas digitales para controlar maquinaria
813	Operadores de instalaciones y máquinas de productos químicos y fotográficos	3,07	0,10	0,00	0,00	0,99	0,40	1,58
814	Operadores de máquinas para fabricar productos de caucho, de papel y de material plástico	3,16	0,00	0,00	0,00	0,26	0,00	2,90
815	Operadores de máquinas para fabricar productos textiles y artículos de piel y cuero	3,15	0,00	0,00	0,00	1,39	0,51	1,25
816	Operadores de máquinas para elaborar alimentos y productos afines	0,92	0,00	0,00	0,06	0,43	0,00	0,43
817	Operadores de instalaciones para la preparación de papel y de procesamiento de la madera	3,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,20
818	Otros operadores de máquinas y de instalaciones fijas	2,22	0,00	0,00	0,00	0,20	0,00	2,02
821	Ensambladores	2,89	0,55	0,10	0,20	0,05	0,00	1,99
831	Maquinistas de locomotoras y afines	3,79	0,00	0,00	0,32	0,95	0,00	2,52
832	Conductores de automóviles, camionetas y motocicletas	3,98	1,06	0,00	0,00	1,06	1,86	0,00
833	Conductores de camiones pesados y autobuses	2,83	0,18	0,00	0,00	0,18	2,47	0,00
834	Operadores de equipos pesados móviles	3,17	0,11	0,11	0,00	0,77	1,75	0,44
835	Marineros de cubierta y afines	1,32	0,00	0,00	0,00	0,75	0,00	0,56

Código CIUO	Ocupaciones	Digital	Trabajar con ordenadores	Programar sistemas informáticos	Configurar y proteger sistemas informáticos	Acceder a y analizar datos digitales	Utilizar herramientas digitales para el trabajo colaborativo, la creación de contenidos y la resolución de problemas	Utilizar herramientas digitales para controlar maquinaria
911	Limpiadores y asistentes domésticos de hoteles y oficinas	0,58	0,00	0,00	0,58	0,00	0,00	0,00
912	Limpiadores de vehículos, ventanas, ropa y otra limpieza a mano	0,34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,34
921	Peones agropecuarios, pesqueros y forestales	0,30	0,00	0,00	0,00	0,30	0,00	0,00
931	Peones de la minería y la construcción	0,55	0,00	0,00	0,00	0,00	0,55	0,00
932	Peones de la industria manufacturera	0,83	0,83	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
933	Peones del transporte y almacenamiento	4,58	2,43	0,00	0,14	1,14	0,29	0,57
941	Ayudantes de preparación de alimentos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
951	Trabajadores ambulantes de servicios y afines	9,09	0,00	0,00	0,00	0,00	9,09	0,00
952	Vendedores ambulantes (excluyendo de comida)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
961	Recolectores de desechos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
962	Otras ocupaciones elementales	1,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,44	0,88

*Nota:* Índices calculados para 125 ocupaciones, a partir de las matrices ESCO que relacionan las ocupaciones a 3 dígitos (125 ocupaciones en total) y las competencias específicas a 3 dígitos (290 competencias).

*Fuente:* ESCO y elaboración propia.

## A.2. Índice digitalizado y subíndices de las ocupaciones

	Digitalizada	Diseño de sistemas y productos	Diseños y producción creativa, comunicación y servicios de apoyo	Apoyo de funciones generales (archivos, incidencias, seguridad, gestión)	Operaciones con maquinaria y equipos industriales
011	0,23	0,00	0,03	0,18	0,02
021	0,23	0,00	0,02	0,18	0,03
031	0,38	0,02	0,04	0,20	0,12
111	0,24	0,00	0,09	0,13	0,01
112	0,18	0,00	0,03	0,15	0,01
121	0,19	0,00	0,06	0,11	0,01
122	0,33	0,02	0,14	0,15	0,02
131	0,22	0,00	0,05	0,11	0,06
132	0,26	0,00	0,07	0,15	0,03
133	0,35	0,01	0,06	0,27	0,01
134	0,21	0,00	0,09	0,11	0,01
141	0,17	0,00	0,04	0,11	0,01
142	0,15	0,00	0,06	0,06	0,03
143	0,19	0,00	0,07	0,11	0,01
211	0,43	0,03	0,13	0,20	0,07
212	0,50	0,02	0,19	0,28	0,01
213	0,32	0,00	0,11	0,16	0,05
214	0,44	0,07	0,07	0,18	0,12



	Digitalizada	Diseño de sistemas y productos	Diseños y producción creativa, comunicación y servicios de apoyo	Apoyo de funciones generales (archivos, incidencias, seguridad, gestión)	Operaciones con maquinaria y equipos industriales
215	0,56	0,16	0,07	0,19	0,14
216	0,44	0,11	0,16	0,11	0,06
221	0,17	0,00	0,00	0,17	0,00
222	0,18	0,00	0,02	0,14	0,01
223	0,13	0,00	0,08	0,05	0,00
225	0,16	0,00	0,08	0,07	0,01
226	0,15	0,00	0,04	0,09	0,01
231	0,26	0,00	0,10	0,15	0,01
232	0,23	0,00	0,07	0,13	0,02
233	0,18	0,00	0,05	0,12	0,00
234	0,17	0,00	0,05	0,12	0,00
235	0,23	0,00	0,09	0,12	0,01
241	0,23	0,00	0,13	0,10	0,00
242	0,30	0,00	0,11	0,18	0,01
243	0,28	0,00	0,14	0,13	0,00
251	0,43	0,03	0,10	0,24	0,06
252	0,40	0,01	0,04	0,29	0,06
261	0,23	0,00	0,08	0,15	0,00
262	0,35	0,02	0,12	0,16	0,04
263	0,21	0,00	0,09	0,12	0,00
264	0,52	0,01	0,37	0,13	0,01

	Digitalizada	Diseño de sistemas y productos	Diseños y producción creativa, comunicación y servicios de apoyo	Apoyo de funciones generales (archivos, incidencias, seguridad, gestión)	Operaciones con maquinaria y equipos industriales
265	0,31	0,03	0,17	0,07	0,04
311	0,48	0,04	0,08	0,13	0,22
312	0,26	0,00	0,03	0,08	0,15
313	0,39	0,00	0,02	0,12	0,24
314	0,38	0,00	0,11	0,16	0,11
315	0,35	0,01	0,06	0,14	0,15
321	0,17	0,01	0,04	0,09	0,04
322	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
323	0,22	0,00	0,11	0,11	0,00
324	0,11	0,00	0,06	0,03	0,02
325	0,19	0,00	0,06	0,10	0,03
331	0,23	0,00	0,16	0,06	0,01
332	0,17	0,00	0,09	0,06	0,01
333	0,24	0,00	0,08	0,15	0,01
334	0,39	0,00	0,18	0,20	0,01
335	0,24	0,00	0,08	0,12	0,04
341	0,17	0,00	0,08	0,09	0,00
342	0,20	0,00	0,06	0,12	0,02

		Digitalizada	Diseño de sistemas y productos	Diseños y producción creativa, comunicación y servicios de apoyo	Apoyo de funciones generales (archivos, incidencias, seguridad, gestión)	Operaciones con maquinaria y equipos industriales
343	Profesionales de nivel medio en actividades culturales, artísticas y culinarias	0,31	0,06	0,10	0,10	0,05
351	Técnicos en operaciones de tecnología de la información y las comunicaciones y asistencia al usuario	0,35	0,00	0,02	0,28	0,05
352	Técnicos en telecomunicaciones y radiodifusión	0,45	0,02	0,22	0,14	0,08
411	Oficinistas generales	0,56	0,00	0,21	0,32	0,02
412	Secretarios (general)	0,47	0,00	0,19	0,28	0,00
413	Operadores de máquinas de oficina	0,70	0,00	0,55	0,15	0,00
421	Pagadores y cobradores de ventanilla y afines	0,20	0,00	0,06	0,10	0,03
422	Empleados de servicios de información al cliente	0,28	0,00	0,17	0,10	0,01
431	Auxiliares contables y financieros	0,26	0,00	0,10	0,16	0,00
432	Empleados encargados del registro de materiales y de transportes	0,23	0,00	0,05	0,10	0,08
441	Otro personal de apoyo administrativo	0,44	0,01	0,15	0,25	0,03
511	Personal al servicio directo de los pasajeros	0,15	0,00	0,04	0,08	0,03
512	Cocineros	0,10	0,00	0,01	0,04	0,05
513	Camareros	0,16	0,02	0,04	0,06	0,03
514	Peluqueros, especialistas en tratamientos de belleza y afines	0,16	0,01	0,06	0,06	0,04
515	Supervisores de mantenimiento y limpieza de edificios	0,13	0,00	0,04	0,05	0,04
516	Otros trabajadores de servicios personales	0,16	0,00	0,07	0,07	0,02
521	Vendedores callejeros y de puestos de mercado	0,09	0,05	0,00	0,03	0,01
522	Comerciantes y vendedores de tiendas y almacenes	0,15	0,03	0,02	0,05	0,05
523	Cajeros y expendedores de billetes	0,14	0,00	0,05	0,07	0,02

	Digitalizada	Diseño de sistemas y productos	Diseños y producción creativa, comunicación y servicios de apoyo	Apoyo de funciones generales (archivos, incidencias, seguridad, gestión)	Operaciones con maquinaria y equipos industriales
524	0,18	0,00	0,11	0,05	0,01
531	0,12	0,00	0,06	0,05	0,00
532	0,08	0,00	0,02	0,06	0,00
541	0,16	0,00	0,03	0,09	0,04
611	0,17	0,02	0,03	0,04	0,08
612	0,08	0,00	0,02	0,00	0,05
613	0,21	0,00	0,08	0,05	0,08
621	0,22	0,00	0,08	0,10	0,04
622	0,20	0,00	0,04	0,06	0,11
711	0,36	0,00	0,03	0,01	0,32
712	0,32	0,00	0,02	0,02	0,28
713	0,23	0,00	0,01	0,02	0,19
721	0,51	0,00	0,01	0,03	0,46
722	0,62	0,00	0,01	0,04	0,56
723	0,51	0,00	0,02	0,11	0,38
731	0,49	0,05	0,08	0,04	0,32
732	0,57	0,04	0,24	0,05	0,24
741	0,55	0,00	0,02	0,24	0,29

		Digitalizada	Diseño de sistemas y productos	Diseños y producción creativa, comunicación y servicios de apoyo	Apoyo de funciones generales (archivos, incidencias, seguridad, gestión)	Operaciones con maquinaria y equipos industriales
742	Instaladores y reparadores de equipos electrónicos y de telecomunicaciones	0,58	0,00	0,02	0,32	0,23
751	Oficiales y operarios de procesamiento de alimentos y afines	0,25	0,00	0,04	0,03	0,18
752	Oficiales y operarios del tratamiento de la madera, ebanistas y afines	0,52	0,02	0,02	0,02	0,45
753	Oficiales y operarios de la confección y afines	0,47	0,07	0,06	0,06	0,28
754	Otros oficiales, operarios y artesanos de artes mecánicas y de otros oficios	0,51	0,01	0,06	0,09	0,34
811	Operadores de instalaciones mineras y de extracción y procesamiento de minerales	0,42	0,00	0,02	0,05	0,35
812	Operadores de instalaciones de procesamiento y recubridoras de metales	0,64	0,00	0,01	0,03	0,60
813	Operadores de instalaciones y máquinas de productos químicos y fotográficos	0,35	0,00	0,07	0,03	0,25
814	Operadores de máquinas para fabricar productos de caucho, de papel y de material plástico	0,60	0,00	0,03	0,03	0,53
815	Operadores de máquinas para fabricar productos textiles y artículos de piel y cuero	0,39	0,02	0,05	0,06	0,26
816	Operadores de máquinas para elaborar alimentos y productos afines	0,24	0,00	0,02	0,01	0,20
817	Operadores de instalaciones para la preparación de papel y de procesamiento de la madera	0,55	0,00	0,02	0,03	0,49
818	Otros operadores de máquinas y de instalaciones fijas	0,50	0,00	0,04	0,03	0,43
821	Ensambadores	0,63	0,00	0,02	0,10	0,51

	Digitalizada	Diseño de sistemas y productos	Diseños y producción creativa, comunicación y servicios de apoyo	Apoyo de funciones generales (archivos, incidencias, seguridad, gestión)	Operaciones con maquinaria y equipos industriales
831	0,31	0,00	0,02	0,11	0,19
832	0,19	0,00	0,03	0,08	0,08
833	0,18	0,00	0,04	0,04	0,11
834	0,26	0,00	0,01	0,04	0,21
835	0,24	0,00	0,02	0,06	0,15
911	0,07	0,00	0,00	0,01	0,06
912	0,13	0,01	0,00	0,02	0,10
921	0,18	0,00	0,02	0,02	0,13
931	0,29	0,00	0,02	0,02	0,25
932	0,28	0,00	0,02	0,02	0,24
933	0,23	0,00	0,03	0,07	0,13
941	0,09	0,00	0,00	0,03	0,06
951	0,73	0,00	0,64	0,09	0,00
952	0,14	0,05	0,00	0,09	0,00
961	0,22	0,00	0,00	0,03	0,19
962	0,22	0,00	0,04	0,03	0,15

*Nota:* Índices calculados para 125 ocupaciones, a partir de las matrices ESCO que relacionan las ocupaciones a 3 dígitos (125 ocupaciones en total) y las competencias específicas a 3 dígitos (290 competencias).

*Fuente:* ESCO y elaboración propia.

### A.3. Cuadros y gráficos adicionales del capítulo 4

**CUADRO A.3.1: Clasificación de las ocupaciones a tres dígitos CIUO-08 en cuatro clústeres según su intensidad en las habilidades digitales y digitalizadas**

Código de ocupación CIUO-08	Ocupación	Índice ESCO de habilidades digitales	4 clústeres (habilidades digitales)	Índice ESCO de habilidades digitalizadas	4 clústeres (habilidades digitalizadas)
011	Oficiales de las fuerzas armadas	2,9	2	23,4	2
021	Suboficiales de las fuerzas armadas	6,3	2	22,6	2
031	Otros miembros de las fuerzas armadas	3,4	2	38,0	3
111	Miembros del poder ejecutivo y de los cuerpos legislativos	0,7	1	23,5	2
112	Directores generales y gerentes generales	2,6	2	18,4	1
121	Directores de administración y servicios	1,3	1	19,3	1
122	Directores de ventas, comercialización y desarrollo	3,6	2	32,6	2
131	Directores de producción agropecuaria, silvicultura y pesca	1,3	1	22,1	2
132	Directores de industrias manufactureras, de minería, construcción y distribución	3,3	2	25,7	2
133	Directores de servicios de tecnología de la información y las comunicaciones	13,2	3	35,0	3
134	Directores y gerentes de servicios profesionales	1,9	1	21,1	2
141	Gerentes de hoteles y restaurantes	0,0	1	16,6	1
142	Gerentes de comercios al por mayor y al por menor	0,5	1	14,8	1
143	Otros gerentes de servicios	1,5	1	19,5	1
211	Físicos, químicos y afines	7,5	3	43,5	3
212	Matemáticos, actuarios y estadísticos	13,8	3	50,2	4

**CUADRO A.3.1 (cont.): Clasificación de las ocupaciones a tres dígitos CIUO-08 en cuatro clústeres según su intensidad en las habilidades digitales y digitalizadas**

Código de ocupación CIUO-08	Ocupación	Índice ESCO de habilidades digitales	4 clústeres (habilidades digitales)	Índice ESCO de habilidades digitalizadas	4 clústeres (habilidades digitalizadas)
213	Profesionales en ciencias biológicas	3,6	2	31,7	2
214	Ingenieros (excluyendo electrotecnólogos)	7,7	3	44,0	3
215	Ingenieros no clasificados bajo otros epígrafes	15,0	3	55,7	4
216	Arquitectos, urbanistas, agrimensores y diseñadores	11,3	3	44,4	3
221	Médicos	0,0	1	16,7	1
222	Profesionales de enfermería y partería	2,2	1	17,6	1
223	Profesionales de medicina tradicional y alternativa	0,7	1	13,1	1
225	Veterinarios	2,3	1	15,7	1
226	Otros profesionales de la salud	1,1	1	15,3	1
231	Profesores de universidades y de la enseñanza superior	3,0	2	26,2	2
232	Profesores de formación profesional	3,3	2	22,5	2
233	Profesores de enseñanza secundaria	2,6	2	18,2	1
234	Maestros de enseñanza primaria y maestros preescolares	1,7	1	17,1	1
235	Otros profesionales de la enseñanza	3,0	2	22,6	2
241	Especialistas en finanzas	1,7	1	22,9	2
242	Especialistas en organización de administración	2,0	1	30,1	2
243	Profesionales de las ventas, la comercialización y las relaciones públicas	4,6	2	27,6	2
251	Desarrolladores y analistas de <i>software</i> y multimedios	32,3	4	43,2	3
252	Especialistas en bases de datos y en redes de computadores	38,1	4	40,0	3



**CUADRO A.3.1 (cont.): Clasificación de las ocupaciones a tres dígitos CIUO-08 en cuatro clústeres según su intensidad en las habilidades digitales y digitalizadas**

Código de ocupación CIUO-08	Ocupación	Índice ESCO de habilidades digitales	4 clústeres (habilidades digitales)	Índice ESCO de habilidades digitalizadas	4 clústeres (habilidades digitalizadas)
261	Profesionales en derecho	0,5	1	23,3	2
262	Archivistas, bibliotecarios, curadores y afines	7,7	3	34,7	3
263	Especialistas en ciencias sociales y teología	2,4	2	21,0	2
264	Autores, periodistas y lingüistas	10,6	3	51,8	4
265	Artistas creativos e interpretativos	2,5	2	31,1	2
311	Técnicos en ciencias físicas y en ingeniería	6,2	2	48,0	3
312	Supervisores en ingeniería de minas, de industrias manufactureras y de la construcción	1,5	1	25,9	2
313	Técnicos en control de procesos	3,4	2	38,6	3
314	Técnicos y profesionales de nivel medio en ciencias biológicas y afines	4,9	2	37,7	3
315	Técnicos y controladores en navegación marítima y aeronáutica	3,5	2	35,3	3
321	Técnicos médicos y farmacéuticos	2,1	1	16,8	1
322	Profesionales de nivel medio de enfermería y partería	1,4	1	0,0	1
323	Profesionales de nivel medio de medicina tradicional y alternativa	6,3	2	22,2	2
324	Técnicos y asistentes veterinarios	3,6	2	11,3	1
325	Otros profesionales de nivel medio de la salud	2,8	2	18,8	1
331	Profesionales de nivel medio en finanzas y matemáticas	2,4	2	23,3	2
332	Agentes comerciales y corredores	3,4	2	16,6	1

**CUADRO A.3.1 (cont.): Clasificación de las ocupaciones a tres dígitos CIUO-08 en cuatro clústeres según su intensidad en las habilidades digitales y digitalizadas**

Código de ocupación CIUO-08	Ocupación	Índice ESCO de habilidades digitales	4 clústeres (habilidades digitales)	Índice ESCO de habilidades digitalizadas	4 clústeres (habilidades digitalizadas)
333	Agentes de servicios comerciales	2,6	2	24,4	2
334	Secretarios administrativos y especializados	7,8	3	39,0	3
335	Agentes de la administración pública para la aplicación de la ley y afines	1,9	1	24,3	2
341	Profesionales de nivel medio, de servicios jurídicos, sociales y religiosos	1,3	1	17,3	1
342	Entrenadores de deportes y aptitud física	0,0	1	20,1	2
343	Profesionales de nivel medio en actividades culturales, artísticas y culinarias	2,4	2	30,9	2
351	Técnicos en operaciones de TIC y asistencia al usuario	39,4	4	35,0	3
352	Técnicos en telecomunicaciones y radiodifusión	8,5	3	45,5	3
410	Técnicos en telecomunicaciones y radiodifusión	13,0	3	57,3	4
411	Oficinistas generales	8,9	3	55,6	4
412	Secretarios (general)	10,3	3	46,6	3
413	Operadores de máquinas de oficina	19,7	3	69,7	4
421	Pagadores y cobradores de ventanilla y afines	2,0	1	19,5	1
422	Empleados de servicios de información al cliente	5,2	2	28,4	2
431	Auxiliares contables y financieros	4,4	2	25,8	2
432	Empleados encargados del registro de materiales y de transportes	4,1	2	22,8	2
441	Otro personal de apoyo administrativo	6,3	2	44,0	3

**CUADRO A.3.1 (cont.): Clasificación de las ocupaciones a tres dígitos CIUO-08 en cuatro clústeres según su intensidad en las habilidades digitales y digitalizadas**

Código de ocupación CIUO-08	Ocupación	Índice ESCO de habilidades digitales	4 clústeres (habilidades digitales)	Índice ESCO de habilidades digitalizadas	4 clústeres (habilidades digitalizadas)
511	Personal al servicio directo de los pasajeros	1,5	1	14,8	1
512	Cocineros	0,0	1	10,3	1
513	Camareros	0,2	1	15,8	1
514	Peluqueros, especialistas en tratamientos de belleza y afines	0,4	1	16,1	1
515	Supervisores de mantenimiento y limpieza de edificios	0,0	1	13,4	1
516	Otros trabajadores de servicios personales	0,5	1	16,2	1
521	Vendedores callejeros y de puestos de mercado	0,0	1	9,2	1
522	Comerciantes y vendedores de tiendas y almacenes	0,6	1	14,7	1
523	Cajeros y expendedores de billetes	1,4	1	14,2	1
524	Otros vendedores	4,0	2	17,9	1
531	Cuidadores de niños y auxiliares de maestros	1,2	1	11,7	1
532	Trabajadores de los cuidados personales en servicios de salud	1,4	1	7,7	1
541	Personal de los servicios de protección	0,9	1	16,3	1
611	Agricultores y trabajadores cualificados de jardines y de cultivos para el mercado	1,2	1	16,9	1
612	Criadores y trabajadores pecuarios cualificados de la cría de animales para el mercado y afines	2,3	1	8,0	1
613	Productores y trabajadores cualificados de explotaciones agropecuarias mixtas cuya producción se destina al mercado	1,6	1	21,0	2
621	Trabajadores forestales cualificados y afines	2,0	1	21,6	2

**CUADRO A.3.1 (cont.): Clasificación de las ocupaciones a tres dígitos CIUO-08 en cuatro clústeres según su intensidad en las habilidades digitales y digitalizadas**

Código de ocupación CIUO-08	Ocupación	Índice ESCO de habilidades digitales	4 clústeres (habilidades digitales)	Índice ESCO de habilidades digitalizadas	4 clústeres (habilidades digitalizadas)
622	Pescadores, cazadores y tramperos	0,6	1	20,5	2
711	Oficiales y operarios de la construcción (obra gruesa) y afines	0,6	1	35,9	3
712	Oficiales y operarios de la construcción (trabajos de acabado) y afines	0,5	1	32,2	2
713	Pintores, limpiadores de fachadas y afines	0,2	1	22,9	2
721	Moldeadores, soldadores, chapistas, caldereros, montadores de estructuras metálicas y afines	2,7	2	51,3	4
722	Herreros, herramentistas y afines	8,6	3	61,5	4
723	Mecánicos y reparadores de máquinas	2,1	1	51,3	4
731	Artesanos	0,6	1	48,6	3
732	Oficiales y operarios de las artes gráficas	10,5	3	57,0	4
741	Instaladores y reparadores de equipos eléctricos	0,8	1	55,3	4
742	Instaladores y reparadores de equipos electrónicos y de telecomunicaciones	5,6	2	57,8	4
751	Oficiales y operarios de procesamiento de alimentos y afines	1,0	1	24,7	2
752	Oficiales y operarios del tratamiento de la madera, ebanistas y afines	2,8	2	51,7	4
753	Oficiales y operarios de la confección y afines	4,7	2	46,7	3
754	Otros oficiales, operarios y artesanos de artes mecánicas y de otros oficios	1,7	1	50,7	4
811	Operadores de instalaciones mineras y de extracción y procesamiento de minerales	1,5	1	42,0	3

**CUADRO A.3.1 (cont.): Clasificación de las ocupaciones a tres dígitos CIUO-08 en cuatro clústeres según su intensidad en las habilidades digitales y digitalizadas**

Código de ocupación CIUO-08	Ocupación	Índice ESCO de habilidades digitales	4 clústeres (habilidades digitales)	Índice ESCO de habilidades digitalizadas	4 clústeres (habilidades digitalizadas)
812	Operadores de instalaciones de procesamiento y recubridoras de metales	4,2	2	63,7	4
813	Operadores de instalaciones y máquinas de productos químicos y fotográficos	3,1	2	35,2	3
814	Operadores de máquinas para fabricar productos de caucho, de papel y de material plástico	3,2	2	59,5	4
815	Operadores de máquinas para fabricar productos textiles y artículos de piel y cuero	3,2	2	39,5	3
816	Operadores de máquinas para elaborar alimentos y productos afines	0,9	1	23,5	2
817	Operadores de instalaciones para la preparación de papel y de procesamiento de la madera	3,2	2	54,7	4
818	Otros operadores de máquinas y de instalaciones fijas	2,2	1	49,9	4
821	Ensambladores	2,9	2	62,6	4
831	Maquinistas de locomotoras y afines	3,8	2	30,9	2
832	Conductores de automóviles, camionetas y motocicletas	4,0	2	19,1	1
833	Conductores de camiones pesados y autobuses	2,8	2	18,2	1
834	Operadores de equipos pesados móviles	3,2	2	26,0	2
835	Marineros de cubierta y afines	1,3	1	23,5	2
911	Limpiadores y asistentes domésticos de hoteles y oficinas	0,6	1	6,7	1

**CUADRO A.3.1 (cont.): Clasificación de las ocupaciones a tres dígitos CIUO-08 en cuatro clústeres según su intensidad en las habilidades digitales y digitalizadas**

Código de ocupación CIUO-08	Ocupación	Índice ESCO de habilidades digitales	4 clústeres (habilidades digitales)	Índice ESCO de habilidades digitalizadas	4 clústeres (habilidades digitalizadas)
912	Limpiadores de vehículos, ventanas, ropa y otra limpieza a mano	0,3	1	12,8	1
921	Peones agropecuarios, pesqueros y forestales	0,3	1	17,5	1
931	Peones de la minería y la construcción	0,6	1	29,2	2
932	Peones de la industria manufacturera	0,8	1	28,3	2
933	Peones del transporte y almacenamiento	4,6	2	23,5	2
941	Ayudantes de preparación de alimentos	0,0	1	8,9	1
951	Trabajadores ambulantes de servicios y afines	9,1	3	72,7	4
952	Vendedores ambulantes (excluyendo de comida)	0,0	1	14,0	1
961	Recolectores de desechos	0,0	1	22,0	2
962	Otras ocupaciones elementales	1,3	1	22,3	2

*Nota:* Hay un total de 126 ocupaciones.

*Fuente:* Comisión Europea (2022a) y elaboración propia.

**CUADRO A.3.2: Clasificación de las ocupaciones a dos dígitos CIUO-08 en cuatro clústeres según su intensidad en las habilidades digitales y digitalizadas**

Código de ocupación CIUO-08	Ocupación	Índice ESCO de habilidades digitales	4 clústeres (habilidades digitales)	Índice ESCO de habilidades digitalizadas	4 clústeres (habilidades digitalizadas)
01	Oficiales de las fuerzas armadas	2,9	2	23,4	3
02	Suboficiales de las fuerzas armadas	6,3	2	22,6	3
03	Otros miembros de las fuerzas armadas	3,4	2	38,0	4
11	Directores ejecutivos, personal directivo de la administración pública y miembros del poder ejecutivo y de los cuerpos legislativos	1,5	1	21,4	3
12	Directores administradores y comerciales	2,4	1	25,3	3
13	Directores y gerentes de producción y operaciones	3,2	2	24,5	3
14	Gerentes de hoteles, restaurantes, comercios y otros servicios	0,7	1	16,1	2
21	Profesionales de las ciencias y de la ingeniería	8,4	3	43,2	4
22	Profesionales de la salud	1,3	1	15,5	2
23	Profesionales de la enseñanza	2,9	2	23,0	3
24	Especialistas en organización de la administración pública y de empresas	2,9	2	27,0	3
25	Profesionales de tecnología de la información y las comunicaciones	34,1	4	42,2	4
26	Profesionales en derecho, en ciencias sociales y culturales	3,7	2	28,0	3
31	Profesionales de las ciencias y la ingeniería de nivel medio	4,1	2	38,3	4
32	Profesionales de nivel medio de la salud	2,8	2	17,1	2

**CUADRO A.3.2 (cont.): Clasificación de las ocupaciones a dos dígitos CIUO-08 en cuatro clústeres según su intensidad en las habilidades digitales y digitalizadas**

Código de ocupación CIUO-08	Ocupación	Índice ESCO de habilidades digitales	4 clústeres (habilidades digitales)	Índice ESCO de habilidades digitalizadas	4 clústeres (habilidades digitalizadas)
33	Profesionales de nivel medio en operaciones financieras y administrativas	3,4	2	23,8	3
34	Profesionales de nivel medio de servicios jurídicos, sociales, culturales y afines	1,6	1	24,3	3
35	Técnicos de la tecnología de la información y las comunicaciones	15,9	3	43,0	4
41	Oficinistas	12,0	3	57,1	4
42	Empleados en trato directo con el público	4,2	2	25,5	3
43	Empleados contables y encargados del registro de materiales	4,2	2	23,6	3
44	Otro personal de apoyo administrativo	6,3	2	44,0	4
51	Trabajadores de los servicios personales	0,5	1	15,2	2
52	Vendedores	1,4	1	15,3	2
53	Trabajadores de los cuidados personales	1,3	1	10,3	1
54	Personal de los servicios de protección	0,9	1	16,3	2
61	Agricultores y trabajadores cualificados de explotaciones agropecuarias con destino al mercado	1,6	1	13,7	2
62	Trabajadores forestales cualificados, pescadores y cazadores	0,7	1	20,5	3
71	Oficiales y operarios de la construcción excluyendo electricistas	0,5	1	31,9	3
72	Oficiales y operarios de la metalurgia, la construcción mecánica y afines	5,0	2	55,7	4



**CUADRO A.3.2 (cont.): Clasificación de las ocupaciones a dos dígitos CIUO-08 en cuatro clústeres según su intensidad en las habilidades digitales y digitalizadas**

Código de ocupación CIUO-08	Ocupación	Índice ESCO de habilidades digitales	4 clústeres (habilidades digitales)	Índice ESCO de habilidades digitalizadas	4 clústeres (habilidades digitalizadas)
73	Artesanos y operarios de las artes gráficas	3,2	2	50,8	4
74	Trabajadores especializados en electricidad y la electrotecnología	2,6	2	56,2	4
75	Operarios y oficiales de procesamiento de alimentos, de la confección, ebanistas, otros artesanos y afines	2,2	1	41,0	4
81	Operadores de instalaciones fijas y máquinas	2,4	1	41,9	4
82	Ensambladores	2,9	2	62,6	4
83	Conductores de vehículos y operadores de equipos pesados móviles	2,9	2	23,5	3
91	Limpiadores y asistentes	0,5	1	9,5	1
92	Peones agropecuarios, pesqueros y forestales	0,3	1	17,5	2
93	Peones de la minería, la construcción, la industria manufacturera y el transporte	2,6	2	26,2	3
94	Ayudantes de preparación de alimentos	0,0	1	8,9	1
95	Vendedores ambulantes de servicios y afines	1,9	1	25,9	3
96	Recolectores de desechos y otras ocupaciones elementales	1,0	1	22,3	3

*Nota:* Hay un total de 42 ocupaciones.

*Fuente:* Comisión Europea (2022a) y elaboración propia.

CUADRO A.3.3: Determinantes de las condiciones de empleo para el personal asalariado. Detalle por clúster de ocupaciones. España, 2021

(efectos marginales medios de estimaciones *probit*; puntos porcentuales)

Variables dependientes	Contrato indefinido y a jornada completa	Empleo precario	Trabajo por turnos	Trabajo en fin de semana	Trabajo hasta el final de la tarde	Jornadas largas
<b>Clúster digital</b> <i>Referencia: clúster 1 (bajas)</i>						
Clúster 2 <i>(medias-bajas)</i>	0,0561*** (0,0118)	-0,0042 (0,0037)	-0,0518*** (0,0073)	-0,0846*** (0,0078)	-0,0055 (0,0059)	0,0146 (0,0161)
Clúster 3 <i>(medias-altas)</i>	0,0768*** (0,0169)	-0,0132** (0,0056)	-0,1208*** (0,0136)	-0,1149*** (0,0158)	-0,0087 (0,0239)	-0,002 (0,0178)
Clúster 4 <i>(altas)</i>	0,1598*** (0,0254)	-0,0096 (0,0112)	-0,1263*** (0,0148)	-0,1485*** (0,0206)	-0,0327 (0,0357)	0,0644*** (0,0176)
<b>Clúster digitalizado</b> <i>Referencia: clúster 1 (bajas)</i>						
Clúster 2 <i>(medias-bajas)</i>	0,0129* (0,0076)	0,0071* (0,0043)	-0,1057*** (0,0122)	-0,2168*** (0,0095)	-0,1291*** (0,0139)	0,0623*** (0,0123)
Clúster 3 <i>(medias-altas)</i>	0,0279* (0,0144)	-0,0115*** (0,0038)	-0,1018*** (0,0092)	-0,2779*** (0,0082)	-0,1828*** (0,0131)	0,0977*** (0,0138)
Clúster 4 <i>(altas)</i>	0,0844*** (0,0123)	-0,0075 (0,0056)	0,039* (0,0236)	-0,2492*** (0,0140)	-0,0675*** (0,0205)	0,1889*** (0,0185)
<b>Sexo</b> <i>Referencia: hombre</i>						
Mujer	-0,1299*** (0,0087)	0,0088*** (0,0026)	-0,0028 (0,0066)	-0,0232*** (0,0084)	-0,0446*** (0,0129)	-0,1566 (0,0068)

CUADRO A.3.3 (cont.): **Determinantes de las condiciones de empleo para el personal asalariado. Detalle por clúster de ocupaciones. España, 2021**

(efectos marginales medios de estimaciones *probit*; puntos porcentuales)

Variables dependientes	Contrato indefinido y a jornada completa	Empleo precario	Trabajo por turnos	Trabajo en fin de semana	Trabajo hasta el final de la tarde	Jornadas largas
<b>Grupos de edad</b> <i>Referencia: de 16 a 29 años</i>						
De 30 a 44 años	0,3056*** (0,0128)	-0,0765*** (0,0058)	-0,0203*** (0,0067)	-0,0493*** (0,0051)	-0,0440*** (0,0060)	0,0506*** (0,0150)
De 45 a 59 años	0,4008*** (0,0139)	-0,0883*** (0,0053)	-0,0624*** (0,0070)	-0,0991*** (0,0084)	-0,0719*** (0,0119)	0,0258 (0,0210)
De 60 o más años	0,4516*** (0,0184)	-0,0984*** (0,0047)	-0,1068*** (0,0087)	-0,1528*** (0,0122)	-0,11218*** (0,0099)	-0,0267 (0,0237)
<b>Nivel de estudios</b> <i>Referencia: estudios básicos</i>						
Secundaria posobligatoria	0,0673*** (0,0163)	-0,0005 (0,0054)	0,0470 (0,0173)	0,0588*** (0,0078)	0,0652*** (0,0174)	-0,0337*** (0,0067)
Educación superior	0,1150*** (0,0092)	-0,0218*** (0,0035)	-0,0544*** (0,0156)	-0,0579*** (0,0093)	0,0124 (0,0088)	-0,0561*** (0,0143)
<b>Nacionalidad</b> <i>Referencia: nacional</i>						
Extranjero	-0,0528*** (0,0155)	0,0102 (0,0066)	-0,0125 (0,0145)	0,0393*** (0,0113)	0,0218** (0,0097)	0,0775*** (0,0170)
<b>Grado de innovación del sector de actividad</b> <i>Referencia: bajo</i>						
Alto	0,0348** (0,0163)	-0,0128** (0,0053)	-0,0303 (0,0193)	-0,0999*** (0,0104)	-0,0388*** (0,0083)	-0,0494** (0,0222)
Medio-alto	0,0562*** (0,0170)	-0,0147*** (0,0025)	0,0321*** (0,0159)	0,0548*** (0,0075)	0,0462*** (0,0109)	-0,0932*** (0,0145)

**CUADRO A.3.3 (cont.): Determinantes de las condiciones de empleo para el personal asalariado. Detalle por clúster de ocupaciones. España, 2021**

(efectos marginales medios de estimaciones *probit*; puntos porcentuales)

Variables dependientes	Contrato indefinido y a jornada completa	Empleo precario	Trabajo por turnos	Trabajo en fin de semana	Trabajo hasta el final de la tarde	Jornadas largas
Medio-bajo	-0,0186 (0,0240)	-0,0102*** (0,0029)	0,0487** (0,0191)	-0,0888*** (0,0118)	0,0315 (0,0166)	-0,1724*** (0,0152)
Sin calificar	-0,1812*** (0,0241)	-0,0192** (0,0085)	-0,1941*** (0,0106)	-0,2183*** (0,0145)	-0,11563*** (0,0195)	-0,1783*** (0,0277)
Log. verosimilitud	-8,949,735	-2,328,681	-7,771,886	-8,528,316	-9,163,875	-10,222,270
N	29,851	29,851	29,851	29,851	29,851	29,851
Pseudo R <sup>2</sup>	0,1319	0,1010	0,0828	0,1443	0,0472	0,0754

*Nota:* Método de estimación: máxima verosimilitud. Cada columna hace referencia a una variable dependiente diferente (ver cuadro 4.3 para la definición de estas variables). El clúster de ocupación digital y el clúster de ocupación digitalizado están definidos a nivel de ocupación y las ocupaciones están desagregadas a 3 dígitos según la CIUO-08 (126 ocupaciones). El clúster 1 recoge las ocupaciones asociadas a habilidades digitales o digitalizadas bajas, el clúster 2 a habilidades digitales o digitalizadas medias-bajas, el clúster 3 a habilidades digitales o digitalizadas medias-altas y el clúster 4 a habilidades digitales o digitalizadas altas. El grado de innovación del sector de actividad sigue la clasificación de Calvino *et al.* (2018). Las regresiones incluyen controles por región (comunidad autónoma). Los asteriscos \*\*\*, \*\*, \* señalan los efectos marginales medios estadísticamente significativos al 1%, 5% y 10%, respectivamente. Los errores estándares se presentan entre paréntesis y están clusterizados por región (comunidad autónoma). Las regresiones han sido estimadas teniendo en cuenta el factor de elevación de los individuos.

*Fuente:* INE (EPA microdatos), Calvino *et al.* (2018), Comisión Europea (2022a) y elaboración propia.

**CUADRO A.3.4: Determinantes de la ganancia media anual por hora trabajada para el personal asalariado. Detalle por clúster de ocupaciones. España, 2021**

(coeficientes de regresión lineal minceriana; semielasticidades)

Variable dependiente: ln (salario hora)		Asalariados	Asalariados con contrato indefinido y jornada completa
<b>Clúster digital</b> <i>Referencia: clúster 1 (bajas)</i>	Clúster 2 <i>(medias-bajas)</i>	-0,0023 <i>(0,0079)</i>	0,0029 <i>(0,0076)</i>
	Clúster 3 <i>(medias-altas)</i>	0,0144 <i>(0,0149)</i>	0,0359** <i>(0,0158)</i>
	Clúster 4 <i>(altas)</i>	0,1152*** <i>(0,0151)</i>	0,1067*** <i>(0,0171)</i>
<b>Clúster digitalizado</b> <i>Referencia: clúster 1 (bajas)</i>	Clúster 2 <i>(medias-bajas)</i>	0,1122*** <i>(0,0166)</i>	0,1292*** <i>(0,0143)</i>
	Clúster 3 <i>(medias-altas)</i>	0,1319*** <i>(0,0104)</i>	0,1766*** <i>(0,0182)</i>
	Clúster 4 <i>(altas)</i>	0,1098*** <i>(0,0112)</i>	0,1391*** <i>(0,0138)</i>
<b>Sexo</b> <i>Referencia: hombre</i>	Mujer	-0,1224*** <i>(0,0063)</i>	-0,1370*** <i>(0,0059)</i>
<b>Nivel de estudios</b> <i>Referencia: estudios básicos</i>	Secundaria posobligatoria	0,1168*** <i>(0,0070)</i>	0,1482*** <i>(0,0080)</i>
	Educación superior	0,3873*** <i>-0,0176</i>	0,4140*** <i>-0,0180</i>
<b>Nacionalidad</b> <i>Referencia: española</i>	Extranjero	0,3873*** <i>(0,0176)</i>	0,4140*** <i>(0,0180)</i>
<b>Variables de experiencia</b>	Experiencia	-0,0105 <i>(0,0084)</i>	-0,0239* <i>(0,0131)</i>
	Experiencia2	0,0139*** <i>(0,0007)</i>	0,0190*** <i>(0,0012)</i>
<b>Responsabilidad</b> <i>Referencia: no ocupar cargo de responsabilidad</i>	Responsabilidad	-0,0001*** <i>(0,0000)</i>	-0,0002*** <i>(0,0000)</i>

**CUADRO A.3.4 (cont.): Determinantes de la ganancia media anual por hora trabajada para el personal asalariado. Detalle por clúster de ocupaciones. España, 2021**

(coeficientes de regresión lineal minceriana; semielasticidades)

Variable dependiente: ln (salario hora)		Asalariados	Asalariados con contrato indefinido y jornada completa
<b>Estrato</b> <i>Referencia: de 1 a 9 trabajadores</i>	10-49 trabajadores	0,2445*** (0,0143)	0,2542*** (0,0118)
	50-199 trabajadores	0,0804*** (0,0118)	0,0847*** (0,0119)
	>200 trabajadores	0,1469*** (0,0109)	0,1582*** (0,0134)
<b>Variables de tipo de contrato</b>	Definido-completa	0,2646*** (0,0191)	0,2728*** (0,0201)
	Indefinido-parcial	-0,0521*** (0,0165)	
	Indefinido-completa	-0,0008 (0,0060)	
	Constante	0,0503*** (0,0090)	
	R <sup>2</sup>	0,4327	0,4503
	N	209.199	140.816

*Nota:* Método de estimación: mínimos cuadrados ordinarios. La variable dependiente es el logaritmo neperiano de la ganancia media anual por hora trabajada. Cada columna hace referencia a una muestra distinta de personas asalariadas. El clúster de ocupación digital y el clúster de ocupación digitalizado están definidos a nivel de ocupación y las ocupaciones están desagregadas a 2 dígitos según la CIUO-08 (42 ocupaciones). El clúster 1 recoge las ocupaciones asociadas a habilidades digitales o digitalizadas bajas, el clúster 2 a habilidades digitales o digitalizadas medias-bajas, el clúster 3 a habilidades digitales o digitalizadas medias-altas y el clúster 4 a habilidades digitales o digitalizadas altas. Las regresiones incluyen controles por sector de actividad (CNAE a un dígito) y por región (comunidad autónoma). Los asteriscos \*\*\*, \*\*, \* señalan los efectos marginales medios estadísticamente significativos al 1%, 5% y 10%, respectivamente. Los errores estándares se presentan entre paréntesis y están clusterizados por región (comunidad autónoma). Las regresiones han sido estimadas teniendo en cuenta el factor de elevación de los individuos.

*Fuente:* INE (EES microdatos), Comisión Europea (2022a) y elaboración propia.

**CUADRO A.3.5: Determinantes de la formación continua para el personal asalariado. Detalle por clúster de ocupaciones. España, 2016**

(efectos marginales medios de estimaciones *probit*; puntos porcentuales)

Variables dependientes:		Educación	Educación formal	Educación no formal
<b>Clúster digital</b> <i>Referencia: clúster 1 (bajas)</i>	Clúster 2 (medias-bajas)	0,0775*** (0,0201)	0,0069 (0,0074)	0,0746*** (0,0214)
	Clúster 3 (medias-altas)	0,1003*** (0,0289)	0,0414** (0,0187)	0,0945*** (0,0288)
	Clúster 4 (altas)	0,1112*** (0,0361)	0,0570** (0,0230)	0,0722 (0,0454)
<b>Clúster digitalizado</b> <i>Referencia: clúster 1 (bajas)</i>	Clúster 2 (medias-bajas)	0,0886** (0,0423)	0,0432*** (0,0126)	0,0981*** (0,0418)
	Clúster 3 (medias-altas)	0,0566 (0,0400)	0,0342 (0,0213)	0,0674** (0,0404)
	Clúster 4 (altas)	-0,0170 (0,0448)	0,0032 (0,0221)	-0,0094 (0,0481)
<b>Sexo</b> <i>Referencia: hombre</i>	Mujer	-0,0171 (0,0123)	-0,0134 (0,0096)	-0,0150 (0,0149)
<b>Grupos de edad</b> <i>Referencia: de 16 a 29 años</i>	De 30 a 44 años	-0,1138*** (0,0145)	-0,1550*** (0,0175)	-0,0258 (0,0193)
	De 45 a 59 años	-0,1223*** (0,0130)	-0,2076*** (0,0208)	-0,0113 (0,0196)
	De 60 a 64 años	-0,2368*** (0,0168)	-0,2431*** (0,0205)	-0,1254*** (0,0201)
<b>Nacionalidad</b> <i>Referencia: nacional</i>	Extranjero	-0,0803*** (0,0255)	-0,0263 (0,0195)	-0,0796 (0,0277)
<b>Educación</b> <i>Referencia: hasta estudios obligatorios</i>	Bachillerato y CFGM	0,1312 (0,0191)	0,0572*** (0,0086)	0,1113*** (0,0190)
	CFGS	0,1657*** (0,0137)	0,0755*** (0,0160)	0,1394*** (0,0134)
	Universitarios	0,3008*** (0,0220)	0,1239*** (0,0167)	0,2648*** (0,0174)

**CUADRO A.3.5 (cont.): Determinantes de la formación continua para el personal asalariado. Detalle por clúster de ocupaciones. España, 2016**(efectos marginales medios de estimaciones *probit*; puntos porcentuales)

Variables dependientes:		Educación	Educación formal	Educación no formal
<b>Estrato</b> <i>Referencia: de 1 a 9 trabajadores</i>	10-49 trabajadores	0,0695*** (0,0128)	0,0198* (0,0104)	0,0589*** (0,0126)
	50-249 trabajadores	0,1282*** (0,0124)	0,0325*** (0,0065)	0,1191*** (0,0132)
	250 o más trabajadores	0,1606*** (0,0173)	0,0222 (0,0161)	0,1638*** (0,0165)
	No sabe	-0,0083 (0,0184)	0,0466** (0,0230)	-0,0530** (0,0221)
<b>Tipo de contrato</b> <i>Referencia: temporal</i>	Indefinido	0,0040 (0,0180)	-0,0543*** (0,0082)	0,0223 (0,0170)
<b>Grado de innovación del sector de actividad</b> <i>Referencia: bajo</i>	Alto	0,0250* (0,0145)	0,0126 (0,0154)	0,0284** (0,0135)
	Medio-alto	-0,0157** (0,0065)	-0,0041 (0,0091)	-0,0088 (0,0070)
	Medio-bajo	0,0737*** (0,0135)	0,0297*** (0,0079)	0,0800*** (0,0105)
	Sin calificar	-0,0587 (0,0362)	0,0116 (0,0334)	-0,0332 (0,0334)
	Pseudo R2	0,1178	0,1465	0,0982
	Log. <i>likelihood</i>	-8.610,032	-4.363,814	-8.875,172
	N. de observaciones	10.604	10.604	10.604

*Nota:* Método de estimación: máxima verosimilitud. Cada columna hace referencia a una variable dependiente diferente. El clúster de ocupación digital y el clúster de ocupación digitalizado están definidos a nivel de ocupación y las ocupaciones están desagregadas a 2 dígitos según la CIUO-08 (42 ocupaciones). El clúster 1 recoge las ocupaciones asociadas a habilidades digitales o digitalizadas bajas, el clúster 2 a habilidades digitales o digitalizadas medias-bajas, el clúster 3 a habilidades digitales o digitalizadas medias-altas y el clúster 4 a habilidades digitales o digitalizadas altas. El grado de innovación del sector de actividad sigue la clasificación de Calvino *et al.* (2018). Las regresiones incluyen controles por región (comunidad autónoma). Los asteriscos \*\*\*, \*\*, \* señalan los efectos marginales estadísticamente significativos al 1%, 5% y 10%, respectivamente. Los errores estándares se presentan entre paréntesis y están clusterizados por región (comunidad autónoma). Las regresiones han sido estimadas teniendo en cuenta el factor de elevación de los individuos. CFGM: Ciclos Formativos de Grado Medio; CFGS: Ciclos Formativos de Grado Superior.

*Fuente:* INE (EADA 2016), Calvino *et al.* (2018), Comisión Europea (2022a) y elaboración propia.



**CUADRO A.3.6: Determinantes del teletrabajo para el personal asalariado. Detalle por clúster de ocupaciones. España, 2021**

(efectos marginales medios de estimaciones *probit*; puntos porcentuales)

		Teletrabajo ocasional o más de la mitad de los días		Teletrabajo más de la mitad de los días	
		Total	Indefinidos y a tiempo completo	Total	Indefinidos y a tiempo completo
<b>Clúster digital</b> <i>Referencia: clúster 1 (bajas)</i>	Clúster 2 <i>(medias-bajas)</i>	-0,1669*** (0,0190)	-0,1893*** (0,0206)	-0,1273*** (0,0074)	-0,1390*** (0,0104)
	Clúster 3 <i>(medias-altas)</i>	0,1253*** (0,0285)	0,1197*** (0,0367)	0,1718*** (0,0276)	0,1734*** (0,0300)
	Clúster 4 <i>(altas)</i>	-0,2367*** (0,0134)	-0,2554*** (0,0145)	-0,1834*** (0,0102)	-0,1957*** (0,0181)
<b>Clúster digitalizado</b> <i>Referencia: clúster 1 (bajas)</i>	Clúster 2 <i>(medias-bajas)</i>	-0,0793*** (0,0085)	-0,0918*** (0,0102)	-0,0632*** (0,0075)	-0,0729*** (0,0111)
	Clúster 3 <i>(medias-altas)</i>	-0,0666*** (0,0121)	-0,0787*** (0,0165)	-0,0545*** (0,0074)	-0,0658*** (0,0102)
	Clúster 4 <i>(altas)</i>	0,0167 (0,0142)	0,0214 (0,0195)	0,0053 (0,0116)	0,0072 (0,0141)
<b>Sexo</b> <i>Referencia: hombre</i>	Mujer	0,0096*** (0,0029)	0,0078* (0,0044)	0,0101** (0,0039)	0,0092** (0,0038)
<b>Grupos de edad</b> <i>Referencia: de 16 a 29 años</i>	De 30 a 44 años	0,0147** (0,0059)	0,0139 (0,0094)	0,0110** (0,0054)	0,0126* (0,0066)
	De 45 a 59 años	0,0122** (0,0049)	0,0119 (0,0094)	0,0011 (0,0039)	0,0024 (0,0062)
	De 60 o más años	0,0342*** (0,0087)	0,0403*** (0,0120)	0,0187*** (0,0072)	0,0273*** (0,0090)
<b>Nivel de estudios</b> <i>Referencia: hasta estudios básicos</i>	Secundaria posobligatoria	0,0430*** (0,0052)	0,0535*** (0,0047)	0,0295*** (0,0055)	0,0363*** (0,0070)
	Educación superior	0,1365*** (0,0024)	0,1636*** (0,0042)	0,0813*** (0,0029)	0,0993*** (0,0041)
<b>Nacionalidad</b> <i>Referencia: nacional</i>	Extranjero	-0,0072 (0,0134)	-0,0010 (0,0102)	0,0020 (0,0107)	0,0079 (0,0105)
<b>Formación</b> <i>Referencia: no</i>	Ha realizado formación	0,0519*** (0,0053)	0,0638 (0,0052)	0,0314*** (0,0032)	0,0391*** (0,0039)

**CUADRO A.3.6 (cont.): Determinantes del teletrabajo para el personal asalariado. Detalle por clúster de ocupaciones. España, 2021**

(efectos marginales medios de estimaciones *probit*; puntos porcentuales)

		Teletrabajo ocasional o más de la mitad de los días		Teletrabajo más de la mitad de los días	
		Total	Indefinidos y a tiempo completo	Total	Indefinidos y a tiempo completo
<b>Tipo de contrato y jornada</b> <i>Referencia: contrato temporal y jornada parcial</i>	Contrato temporal y jornada completa	0,0365*** (0,0081)		0,0212*** (0,0049)	
	Contrato indefinido y jornada parcial	0,0113* (0,0066)		0,0080 (0,0057)	
	Contrato indefinido y jornada completa	0,0666*** (0,0051)		0,0419*** (0,0052)	
<b>Grado de innovación del sector de actividad</b> <i>Referencia: bajo</i>	Alto	0,0999*** (0,0065)	0,1057*** (0,0063)	0,0757*** (0,0052)	0,0812*** (0,0053)
	Medio-alto	0,0227*** (0,0069)	0,0202** (0,0085)	0,0136** (0,0055)	0,0102* (0,0060)
	Medio-bajo	0,0554*** (0,0147)	0,0622*** (0,0152)	0,0354*** (0,0115)	0,0380*** (0,0139)
	Sin calificar	0,0875*** (0,0258)	0,0986*** (0,0323)	0,0892*** (0,0274)	0,1004*** (0,0295)
	Pseudo R2	0,2433	0,2275	0,2369	0,2244
	Log. verosimilitud	-4.649,556	-3.547,378	-3.470,476	-2.671,463
	N	31.797	21.430	31.797	21.430

*Nota:* Método de estimación: máxima verosimilitud. El índice de competencia digital y el índice de competencia digitalizada están definidos a nivel de ocupación y las ocupaciones están desagregadas a 3 dígitos según la CIUO-08 (126 ocupaciones). El grado de innovación del sector de actividad sigue la clasificación de Calvino *et al.* (2018). El clúster 1 recoge las ocupaciones asociadas a habilidades digitales o digitalizadas bajas, el clúster 2 a habilidades digitales o digitalizadas medias-bajas, el clúster 3 a habilidades digitales o digitalizadas medias-altas y el clúster 4 a habilidades digitales o digitalizadas altas. Las regresiones incluyen controles por región (comunidad autónoma). Los asteriscos \*\*\*, \*\*, \* señalan los efectos marginales estadísticamente significativos al 1%, 5% y 10%, respectivamente. Los errores estándares se presentan entre paréntesis y están clusterizados por región (comunidad autónoma). Las regresiones han sido estimadas teniendo en cuenta el factor de elevación de los individuos.

*Fuente:* INE (EPA microdatos), Calvino *et al.* (2018), Comisión Europea (2022a) y elaboración propia.

**CUADRO A.3.7: Determinantes de las condiciones de empleo para el personal asalariado directivo. España, 2021**

(efectos marginales medios de estimaciones *probit*; puntos porcentuales)

		Contrato indefinido y a jornada completa	Trabajo por turnos	Trabajo en fin de semana	Jornadas largas
<b>Índice digital</b>		0,093*** (0,0117)	0,01 (0,0166)	0,0143** (0,0070)	0,0193 (0,0174)
<b>Índice digitalizado</b>		-0,0166*** (0,0024)	-0,0039 (0,0058)	-0,0083*** (0,0023)	-0,0008 (0,0048)
<b>Sexo</b>	Mujer	-0,0466* <i>Referencia: hombre</i>	-0,077* (0,0399)	0,009 (0,0350)	-0,1309*** (0,0307)
<b>Grupos de edad</b> <i>Referencia: de 16 a 29 años</i>	De 30 a 44 años	0,0438	0,2168*** (0,0460)	-0,1753** (0,0745)	0,035 (0,1357)
	De 45 a 59 años	0,087**	0,1829*** (0,0475)	-0,1779** (0,0703)	0,0504 (0,1393)
	De 60 o más años	-0,017	0,2881*** (0,0996)	-0,2202** (0,1098)	-0,0787 (0,1143)
<b>Nacionalidad</b> <i>Referencia: nacional</i>	Extranjero	0,0824***	0,2839*** (0,0982)	0,088* (0,0491)	0,0509 (0,0884)
<b>Grado de innovación del sector de actividad</b> <i>Referencia: bajo</i>	Alto	0,0339	-0,0644 (0,0527)	-0,1785*** (0,0296)	-0,0862** (0,0353)
	Medio-alto	-0,0345	0,0919* (0,0524)	0,0273 (0,0522)	0,0266 (0,0221)
	Medio-bajo	-0,0246	-0,0193 (0,0592)	-0,1633*** (0,0246)	-0,1731* (0,0900)
Pseudo R <sup>2</sup>		0,1917	0,0884	0,2180	0,0696
Log. verosimilitud		-107,310	-225,605	-149,117	-270,721
N		808	808	785	808

*Nota:* Método de estimación: máxima verosimilitud. Cada columna hace referencia a una variable dependiente diferente (ver cuadro 4.3 para la definición de estas variables). Los índices de competencias digitales y competencias digitalizadas están definidos a nivel de ocupación y las ocupaciones están desagregadas a 3 dígitos según la CIUO-08 (126 ocupaciones). El grado de innovación del sector de actividad sigue la clasificación de Calvino *et al.* (2018). Las regresiones incluyen controles por región (comunidad autónoma). Los asteriscos \*\*\*, \*\*, \* señalan los efectos marginales medios estadísticamente significativos al 1%, 5% y 10%, respectivamente. Los errores estándares se presentan entre paréntesis y están clusterizados por región (comunidad autónoma). Las regresiones han sido estimadas teniendo en cuenta el factor de elevación de los individuos. Personal directivo: personal asalariado que trabaja en alguna ocupación del grupo 1 según la CIUO-08.

*Fuente:* INE (EPA microdatos), Calvino *et al.* (2018), Comisión Europea (2022a) y elaboración propia.

**CUADRO A.3.8: Determinantes de la ganancia media anual por hora trabajada para el personal asalariado directivo. España, 2018**

(coeficientes de regresión lineal minceriana; semielasticidades)

Variable dependiente: ln salario por hora		Asalariados	Asalariados con contrato indefinido y jornada completa
<b>Índice digital</b>		-0,0072 (0,0193)	0,0075 (0,0188)
<b>Índice digitalizado</b>		0,0221** (0,0080)	0,0154** (0,0070)
<b>Sexo</b> <i>Referencia: hombre</i>	Mujer	-0,1185*** (0,0208)	-0,0983*** (0,0294)
<b>Nacionalidad</b> <i>Referencia: nacional</i>	Extranjero	0,0298 (0,0666)	0,0413 (0,0624)
<b>Variables de experiencia</b>	Experiencia	0,0275*** (0,0065)	0,0307*** (0,0066)
	Experiencia2	-0,0004*** (0,0001)	-0,0005*** (0,0001)
<b>Responsabilidad</b> <i>Referencia: sin cargo de responsabilidad</i>	Responsabilidad	0,1448** (0,0596)	0,1439** (0,0640)
<b>Estrato</b> <i>Referencia: de 1 a 9 trabajadores</i>	De 10 a 49 trabajadores	0,1705*** (0,0441)	0,1833*** (0,0377)
	De 50 a 199 trabajadores	0,2797*** (0,0473)	0,2822*** (0,0360)
	Más de 200 trabajadores	0,3343*** (0,0546)	0,3369*** (0,0468)
<b>Tipo de jornada</b> <i>Referencia: parcial</i>	Jornada completa	0,0053 (0,0611)	
<b>Tipo de contrato</b> <i>Referencia: temporal</i>	Contrato indefinido	0,1991*** (0,0627)	
	Constante	1,5434*** (0,2129)	1,8814*** (0,1978)
	R2	0,2607	0,2500
	N	5.380	4.999

*Nota:* Método de estimación: mínimos cuadrados ordinarios. La variable dependiente es el logaritmo neperiano de la ganancia media anual por hora trabajada. Cada columna hace referencia a una muestra distinta de personas asalariadas. Los índices de competencias digitales y competencias digitalizadas están definidos a nivel de ocupación y las ocupaciones están desagregadas a 2 dígitos según la CIUO-08 (42 ocupaciones). Las regresiones incluyen controles por sector de actividad (CNAE a un dígito) y por región (comunidad autónoma). Los asteriscos \*\*\*, \*\*, \* señalan los efectos marginales medios estadísticamente significativos al 1%, 5% y 10%, respectivamente. Los errores estándares se presentan entre paréntesis y están clusterizados por región (comunidad autónoma). Las regresiones han sido estimadas teniendo en cuenta el factor de elevación de los individuos. Personal directivo: personal asalariado que trabaja en alguna ocupación del grupo 1 según la CIUO-08.

*Fuente:* INE (EES microdatos), Comisión Europea (2022a) y elaboración propia.

**CUADRO A.3.9: Determinantes de la formación continua para el equipo directivo.  
España, 2016**

(efectos marginales medios de estimaciones *probit*; puntos porcentuales)

		Educación	Educación formal	Educación no formal
<b>Índice digital</b>		-0,1444** (0,0662)	-0,0912 (0,0662)	-0,1357** (0,0607)
<b>Índice digitalizado</b>		0,0479*** (0,0183)	0,0146 (0,0144)	0,0507*** (0,0170)
<b>Directivo</b> <i>Referencia: directivos empresarios con asalariados</i>	Directivo asalariado	0,0512 (0,0474)	-0,0597 (0,0440)	0,0619 (0,0505)
<b>Sexo</b> <i>Referencia: hombre</i>	Mujer	0,1479** (0,0594)	0,0540 (0,0548)	0,1622*** (0,0444)
<b>Grupos de edad</b> <i>Referencia: de 16 a 29 años</i>	De 30 a 44 años	-0,0944 (0,1177)	0,0305 (0,1182)	0,0550 (0,0743)
	De 45 a 59 años	-0,1177 (0,1643)	-0,0882 (0,0968)	0,0417 (0,1154)
	De 60 a 64 años	-0,2813** (0,1415)	-0,0799 (0,1269)	-0,0987 (0,0986)
<b>Nacionalidad</b> <i>Referencia: nacional</i>	Extranjero	0,0485 (0,1097)	-0,0045 (0,1125)	0,0604 (0,1108)
<b>Nivel de estudios alcanzado</b> <i>Referencia: hasta estudios obligatorios</i>	Bachillerato y CFGM	0,2124*** (0,0532)	0,0000 (,)	0,1956*** (0,0583)
	CFGS	0,3084*** (0,0876)	0,0000 (,)	0,2962*** (0,0984)
	Universitarios	0,3519*** (0,0680)	0,0000 (,)	0,3052*** (0,0800)
<b>Estrato</b> <i>Referencia: de 1 a 9 trabajadores</i>	De 10 a 49 trabajadores	0,0423 (0,0338)	-0,0646** (0,0275)	0,0579 (0,0364)
	De 50 a 199 trabajadores	0,0815 (0,0549)	-0,0233 (0,0404)	0,0656 (0,0451)
	Más de 200 trabajadores	0,1682 (0,1206)	-0,0348 (0,0452)	0,2324* (0,1216)
	No sabe	0,0000 (,)	0,0808 (0,2540)	0,0000 (,)

**CUADRO A.3.9 (cont.): Determinantes de la formación continua para el equipo directivo. España, 2016**(efectos marginales medios de estimaciones *probit*; puntos porcentuales)

		Educación	Educación formal	Educación no formal
<b>Grado de innovación del sector de actividad</b> <i>Referencia: bajo</i>	Alto	-0,1304 (0,0956)	0,0732** (0,0298)	-0,1704 (0,1089)
	Medio-alto	-0,014 (0,0722)	0,1009*** (0,0377)	-0,0458 (0,0604)
	Medio-bajo	0,0947 (0,0715)	0,1598*** (0,0574)	0,0590 (0,0856)
	Sin calificar	0 (,)	0,0000 (,)	0,0000 (,)
Pseudo R <sup>2</sup>		0,2199	0,2371	0,2156
Log. verosimilitud		-331,574	-135,924	-335,588
N		444	287	444

*Nota:* Método de estimación: máxima verosimilitud. Los índices de competencias digitales y competencias digitalizadas están definidos a nivel de ocupación y las ocupaciones están desagregadas a 2 dígitos según la CIUO-08 (42 ocupaciones). El grado de innovación del sector de actividad sigue la clasificación de Calvino *et al.* (2018). Las regresiones incluyen controles por región (comunidad autónoma). Los asteriscos \*\*\*, \*\*, \* señalan los efectos marginales estadísticamente significativos al 1%, 5% y 10%, respectivamente. Los errores estándares se presentan entre paréntesis y están clusterizados por región (comunidad autónoma). Las regresiones han sido estimadas teniendo en cuenta el factor de elevación de los individuos. Personal directivo: empresarios (con personal asalariado a su cargo) y personal asalariado que trabajan en alguna ocupación del grupo 1 según la CIUO-08. CFGM: Ciclos Formativos de Grado Medio; CFGS: Ciclos Formativos de Grado Superior.

*Fuente:* INE (EADA microdatos), Calvino *et al.* (2018), Comisión Europea (2022a) y elaboración propia.

**CUADRO A.3.10: Determinantes del teletrabajo para el personal asalariado directivo. España, 2021**

(efectos marginales medios de estimaciones *probit*; puntos porcentuales)

		Teletrabajo ocasional o más de la mitad de los días		Teletrabajo más de la mitad de los días	
		Total	Indefinidos y a tiempo completo	Total	Indefinidos y a tiempo completo
	Índice digital	-0,0156*** (0,0057)	-0,0197*** (0,0046)	-0,0180*** (0,0029)	-0,0191*** (0,0029)
	Índice digitalizado	0,0113*** (0,0039)	0,0134*** (0,0037)	0,0100*** (0,0019)	0,0104*** (0,0022)
<b>Sexo</b> <i>Referencia: hombre</i>	Mujer	0,0099 (0,0269)	0,0241 (0,0330)	0,0556* (0,0301)	0,0631** (0,0315)
<b>Grupos de edad</b> <i>Referencia: de 16 a 29 años</i>	De 30 a 44 años	-0,1387 (0,0846)	-0,1906** (0,0884)	0,0688 (0,1252)	0,0550 (0,1363)
	De 45 a 59 años	-0,1440 (0,0996)	-0,1990* (0,1044)	0,0804 (0,1334)	0,0714 (0,1459)
	De 60 o más años	-0,1275 (0,1417)	-0,2135 (0,1588)	0,1288 (0,1978)	0,1526 (0,2215)
<b>Nacionalidad</b> <i>Referencia: nacional</i>	Extranjero	0,0420 (0,1155)	0,0324 (0,1151)	0,0414 (0,0758)	0,0453 (0,0774)
<b>Formación</b> <i>Referencia: no</i>	Ha realizado formación	0,1506** (0,0756)	0,1300* (0,0763)	0,0457 (0,0450)	0,0316 (0,0445)
<b>Tipo de jornada</b> <i>Referencia: parcial</i>	Jornada completa	-0,1303 (0,1350)		-0,1492* (0,0840)	
<b>Tipo de contrato</b> <i>Referencia: temporal</i>	Indefinido	-0,0022 (0,0820)		0,0768 (0,0647)	

**CUADRO A.3.10 (cont.): Determinantes del teletrabajo para el personal asalariado directivo. España, 2021**

(efectos marginales medios de estimaciones *probit*; puntos porcentuales)

		Teletrabajo ocasional o más de la mitad de los días		Teletrabajo más de la mitad de los días	
		Total	Indefinidos y a tiempo completo	Total	Indefinidos y a tiempo completo
<b>Grado de innovación del sector de actividad</b>	Alto	0,1662*** (0,0375)	0,1698*** (0,0354)	0,1029*** (0,0368)	0,1038*** (0,0350)
	Medio-alto	0,0257 (0,0344)	0,0510 (0,0311)	0,0199 (0,0251)	0,0224 (0,0267)
	Medio-bajo	0,1395*** (0,0383)	0,1399*** (0,0478)	0,0625** (0,0258)	0,0536 (0,0333)
<i>Referencia:</i>					
<i>bajo</i>					
	Pseudo R2	0,1194	0,1220	0,1040	0,1015
	Log. verosimilitud	-242,502	-219,543	-178,639	-162,760
	N	1.090	990	1.040	944

*Nota:* Método de estimación: máxima verosimilitud. Los índices de competencias digitales y competencias digitalizadas están definidos a nivel de ocupación y las ocupaciones están desagregadas a 3 dígitos según la CIUO-08 (126 ocupaciones). Teletrabajo en sentido amplio: ocasionalmente o más de la mitad de los días. Teletrabajo en sentido intenso: más de la mitad de los días trabajados. El grado de innovación del sector de actividad sigue la clasificación de Calvino *et al.* (2018). Las regresiones incluyen controles por región (comunidad autónoma). Los asteriscos \*\*\*, \*\*, \* señalan los efectos marginales estadísticamente significativos al 1%, 5% y 10%, respectivamente. Los errores estándares se presentan entre paréntesis y están clusterizados por región (comunidad autónoma). Las regresiones han sido estimadas teniendo en cuenta el factor de elevación de los individuos. Personal directivo: personal asalariado que trabaja en alguna ocupación del grupo 1 según CIUO-08.

*Fuente:* INE (EPA microdatos), Calvino *et al.* (2018), Comisión Europea (2022a) y elaboración propia.



### A.4. Cuadros adicionales del capítulo 5

**Cuadro A.4.1: Resultados de los modelos de regresión lineal en los que se toman como variables explicativas las variables de control y los índices globales digital y digitalizado**

a) EWCS 2015: relaciones con liderazgo y características de los puestos de trabajo

	Liderazgo			Características de los puestos de trabajo				
	Liderazgo orientado a la tarea	Liderazgo orientado a la relación	Confianza mutua líder-colaborador	Control o autonomía sobre el trabajo	Riqueza del puesto	Participación	Dificultades de conciliación	
Ref: hombre	Mujer	0,088* (0,053)	0,123** (0,048)	0,064 (0,048)	-0,008 (0,013)	-0,031 (0,020)	-0,044 (0,061)	0,063* (0,037)
Ref: menores de 30 años	De 30 a 44 años	-0,204*** (0,072)	-0,141** (0,072)	-0,065 (0,069)	0,020 (0,019)	0,018 (0,028)	-0,085 (0,092)	0,252*** (0,052)
	De 45 a 59 años	-0,233*** (0,075)	-0,121 (0,075)	-0,004 (0,072)	0,028 (0,019)	-0,013 (0,030)	-0,024 (0,097)	0,168*** (0,054)
	De 60 o más años	-0,429*** (0,156)	-0,235* (0,131)	0,156 (0,116)	0,002 (0,035)	-0,127** (0,050)	-0,057 (0,164)	0,058 (0,093)
Ref: no supervisa	Sí	0,087 (0,065)	0,109* (0,058)	-0,114* (0,064)	0,134*** (0,015)	0,128** (0,023)	0,723*** (0,072)	0,044 (0,050)
Ref: indefinido	Temporal	-0,130** (0,063)	-0,124** (0,058)	-0,058 (0,057)	-0,075*** (0,016)	0,022 (0,023)	-0,411*** (0,073)	0,140*** (0,042)
Ref: tiempo completo	Tiempo parcial	-0,045 (0,073)	-0,043 (0,066)	0,071 (0,061)	-0,007 (0,018)	-0,092*** (0,027)	-0,008 (0,084)	-0,252*** (0,049)

**Cuadro A.4.1 (cont.): Resultados de los modelos de regresión lineal en los que se toman como variables explicativas las variables de control y los índices globales digital y digitalizado**

a) EWCS 2015: relaciones con liderazgo y características de los puestos de trabajo

	Liderazgo			Características de los puestos de trabajo			
	Liderazgo orientado a la tarea	Liderazgo orientado a la relación	Confianza mutua líder-colaborador	Control o autonomía sobre el trabajo	Riqueza del puesto	Participación	Dificultades de conciliación
Ref: número de empleados en la empresa: 1							
De 2 a 9	-0,178 (0,116)	-0,165 (0,108)	-0,180 (0,123)	-0,086*** (0,030)	0,047 (0,054)	-0,179 (0,208)	0,159* (0,095)
De 10 a 249	-0,394*** (0,114)	-0,308*** (0,105)	-0,436*** (0,122)	-0,098*** (0,030)	0,089* (0,053)	-0,342* (0,205)	0,196*** (0,093)
250 o más	-0,325*** (0,118)	-0,250*** (0,109)	-0,488*** (0,126)	-0,078*** (0,030)	0,169*** (0,053)	-0,382* (0,205)	0,139 (0,095)
Índice digital	0,009 (0,006)	0,014** (0,006)	0,006 (0,008)	0,005*** (0,002)	0,009*** (0,002)	0,008 (0,008)	0,002 (0,005)
Índice digitalizado	-0,001 (0,002)	-0,002 (0,002)	-0,002 (0,002)	-0,001 (0,001)	0,002*** (0,001)	0,002 (0,003)	-0,005*** (0,002)
Constante	4,467*** (0,136)	4,444*** (0,131)	4,539*** (0,141)	0,682*** (0,036)	0,471*** (0,060)	3,209*** (0,224)	1,917*** (0,108)
R2	0,021	0,020	0,029	0,074	0,088	0,094	0,048
R2 ajustado	0,015	0,015	0,024	0,069	0,083	0,088	0,043
Obs.	2.231	2.287	2.284	2.319	2.350	2.096	2.195

**Cuadro A.4.1 (cont.): Resultados de los modelos de regresión lineal en los que se toman como variables explicativas las variables de control y los índices globales digital y digitalizado**

b) EWCS 2015: relaciones con resultados

		Resultados					
		Desempeño: autoeficacia	Desempeño: motivación/engagement	Satisfacción laboral	Salud: salud general	Salud: estrés	Salud: absentismo
Ref: hombre	Mujer	0,042 (0,034)	0,068* (0,040)	0,032 (0,038)	0,027 (0,031)	0,171 (0,061)	1,715 (1,049)
Ref: menores de 30 años	De 30 a 44 años	0,054 (0,050)	-0,027 (0,059)	-0,035 (0,053)	-0,150*** (0,048)	0,170* (0,091)	0,335 (1,121)
	De 45 a 59 años	0,059 (0,053)	-0,030 (0,062)	0,009 (0,053)	-0,164*** (0,052)	-0,062 (0,095)	2,341 (1,355)
	De 60 o más años	0,178** (0,082)	0,029 (0,093)	0,032 (0,078)	-0,236** (0,095)	-0,277* (0,167)	1,894 (2,586)
Ref: no supervisa	Sí	0,038 (0,043)	0,140 (0,048)	0,051 (0,048)	0,027 (0,046)	0,385*** (0,079)	0,927 (1,481)
Ref: indefinido	Temporal	-0,004 (0,039)	-0,051 (0,046)	-0,128 (0,043)	-0,077** (0,035)	-0,051 (0,071)	-1,006 (1,121)
Ref: tiempo completo	Tiempo parcial	0,044 (0,042)	0,049 (0,052)	-0,017 (0,047)	0,075** (0,037)	-0,337*** (0,082)	-0,938 (1,186)

**Cuadro A.4.1 (cont.): Resultados de los modelos de regresión lineal en los que se toman como variables explicativas las variables de control y los índices globales digital y digitalizado**

b) EWCS 2015: relaciones con resultados

	Resultados						
	Desempeño: autoeficacia	Desempeño: motivación/engagement	Satisfacción laboral	Salud: salud general	Salud: estrés	Salud: absentismo	
Ref: número de empleados en la empresa: 1							
De 2 a 9	-0,100 (0,075)	0,016 (0,113)	-0,034 (0,093)	-0,086 (0,063)	0,511*** (0,165)	1,393 (1,941)	
De 10 a 249	-0,143** (0,072)	0,041 (0,111)	-0,065 (0,090)	-0,183*** (0,060)	0,673*** (0,162)	2,217 (1,687)	
250 o más	-0,055 (0,072)	0,150 (0,112)	0,023 (0,092)	-0,197*** (0,063)	0,732*** (0,163)	2,963 (1,849)	
Índice digital	-0,003 (0,004)	0,008 (0,005)	0,01** (0,005)	0,018*** (0,004)	-0,003 (0,007)	-0,074 (0,057)	
Índice digitalizado	-0,001 (0,001)	-0,002 (0,002)	-0,001 (0,001)	-0,001 (0,001)	-0,003 (0,003)	-0,018 (0,028)	
Constante	4,546*** (0,087)	3,793*** (0,126)	3,070*** (0,107)	1,938*** (0,078)	2,301*** (0,185)	1,045 (1,899)	
R2	0,011	0,016	0,018	0,036	0,061	0,011	
R2 ajustado	0,006	0,011	0,013	0,031	0,056	0,006	
Obs.	2.370	2.377	2.376	2.333	2.347	2.231	

**Cuadro A.4.1 (cont.): Resultados de los modelos de regresión lineal en los que se toman como variables explicativas las variables de control y los índices globales digital y digitalizado**

c) EWCS 2021: relaciones con las características de los puestos de trabajo y los resultados

	Características de los puestos de trabajo			Resultados	
	Control o autonomía sobre el trabajo	Riqueza del puesto	Participación	Desempeño: motivación/ <i>engagement</i>	Bienestar eudaimónico
Ref: hombre	Mujer	0,121* (0,062)	0,051 (0,075)	0,059 (0,059)	0,052 (0,046)
Ref: menores de 30 años	De 30 a 44 años	-0,087 (0,106)	-0,248*** (0,089)	-0,005 (0,089)	0,039 (0,074)
	De 45 a 59 años	-0,105 (0,112)	-0,318*** (0,094)	0,147* (0,086)	0,145** (0,070)
	De 60 o más años	-0,071 (0,169)	-0,361** (0,161)	0,255** (0,123)	0,165 (0,101)
Ref: no supervisa	Sí	0,630*** (0,115)	0,193** (0,096)	0,207*** (0,064)	0,131** (0,057)
Ref: indefinido	Temporal	-0,368*** (0,093)	-0,019 (0,090)	0,186** (0,078)	-0,042 (0,066)
Ref: tiempo completo	Tiempo parcial	-0,185* (0,108)	-0,285*** (0,095)	-0,116 (0,085)	-0,041 (0,064)

**Cuadro A.4.1 (cont.): Resultados de los modelos de regresión lineal en los que se toman como variables explicativas las variables de control y los índices globales digital y digitalizado**

c) EWCS 2021: relaciones con las características de los puestos de trabajo y los resultados

	Características de los puestos de trabajo			Resultados	
	Control o autonomía sobre el trabajo	Riqueza del puesto	Participación	Desempeño: motivación/ <i>engagement</i>	Bienestar eudaimónico
Ref: número de empleados en la empresa: 1					
De 2 a 9	-0,225 (0,185)	0,489*** (0,178)	0,262 (0,229)	-0,161 (0,140)	0,084 (0,097)
De 10 a 249	-0,525*** (0,174)	0,434*** (0,172)	-0,144 (0,221)	-0,245 (0,136)	-0,104 (0,095)
250 o más	-0,507*** (0,192)	0,449*** (0,181)	-0,138 (0,240)	-0,376*** (0,147)	-0,015 (0,102)
Índice digital	0,021*** (0,005)	0,011** (0,005)	0,006 (0,007)	0,001 (0,005)	-0,007 (0,004)
Índice digitalizado	0,002 (0,003)	0,003 (0,002)	-0,002 (0,003)	-0,005** (0,002)	-0,004* (0,002)
Constante	3,566*** (0,206)	3,534*** (0,198)	3,678*** (0,252)	4,248*** (0,166)	4,539*** (0,118)
R2	0,072	0,034	0,049	0,044	0,035
R2 ajustado	0,064	0,028	0,040	0,083	0,027
Obs.	1.372	2.095	1.355	1.062	1.413

*Nota:* Los asteriscos \*\*\*, \*\*, \* señalan que son significativos al 1%, 5% y 10%, respectivamente.

*Fuente:* Eurofound (2015, 2021), Comisión Europea (2022a) y elaboración propia.

**CUADRO A.4.2: Resultados de los modelos de regresión lineal en los que se toman como variables explicativas las variables de control y los índices globales digital y digitalizado, así como las interacciones con las moduladoras de liderazgo**

		Desempeño: autoeficacia		Salud: salud general				Desempeño: motivación/engagement
		Moduladora interactiva con:		Moduladora interactiva con:				Moduladora interactiva con:
		Índice digital	Índice digitalizado	Índice digital	Índice digitalizado	Índice digitalizado	Índice digitalizado	
Ref: hombre	Mujer	0,041 (0,034)	0,039 (0,035)	0,017 (0,031)	0,019 (0,031)	0,022 (0,031)	0,045 (0,040)	
Ref: menores de 30 años	De 30 a 44 años	0,076 (0,050)	0,075 (0,050)	-0,152*** (0,050)	-0,151*** (0,050)	-0,149*** (0,049)	0,029 (0,059)	
	De 45 a 59 años	0,082 (0,054)	0,081 (0,054)	-0,159*** (0,054)	-0,158*** (0,053)	-0,161*** (0,053)	0,020 (0,062)	
	De 60 o más años	0,190*** (0,089)	0,186*** (0,089)	-0,220*** (0,098)	-0,216*** (0,097)	-0,261*** (0,095)	0,153 (0,100)	
Ref: o supervisa	Sí	0,025 (0,043)	0,025 (0,043)	0,032 (0,046)	0,034 (0,046)	0,049 (0,046)	0,114** (0,047)	
Ref: indefinido	Temporal	0,007 (0,040)	0,006 (0,040)	-0,073** (0,035)	-0,074** (0,035)	-0,083** (0,035)	-0,015 (0,047)	
Ref: tiempo completo	Tiempo parcial	0,056 (0,044)	0,058 (0,044)	0,083** (0,037)	0,083** (0,037)	0,080** (0,038)	0,057 (0,054)	

**CUADRO A.4.2 (cont.): Resultados de los modelos de regresión lineal en los que se toman como variables explicativas las variables de control y los índices globales digital y digitalizado, así como las interacciones con las moduladoras de liderazgo**

	Desempeño: autoeficacia		Salud: salud general				Desempeño: motivación/ <i>engagement</i>
	Moduladora interactiva con:		Moduladora interactiva con:				
	Índice digital	Índice digitalizado	Índice digital	Índice digitalizado	Índice digitalizado	Índice digitalizado	
Ref: número de empleados en la empresa: 1							
De 2 a 9	-0,037 (0,091)	-0,042 (0,091)	-0,023 (0,068)	-0,018 (0,068)	0,029 (0,089)	-0,069 (0,136)	
De 10 a 249	-0,054 (0,088)	-0,056 (0,088)	-0,100 (0,065)	-0,097 (0,065)	-0,028 (0,088)	-0,001 (0,134)	
250 o más	0,024 (0,089)	0,020 (0,089)	-0,134** (0,068)	-0,130* (0,067)	-0,040 (0,089)	0,081 (0,135)	
Índice digital	-0,005 (0,004)	-0,004 (0,004)	0,018*** (0,005)	0,018*** (0,005)	0,018*** (0,004)	0,006 (0,004)	
Índice digitalizado	0,000 (0,001)	0,000 (0,001)	-0,001 (0,001)	-0,001 (0,001)	-0,001 (0,001)	-0,001 (0,002)	



**CUADRO A.4.2 (cont.): Resultados de los modelos de regresión lineal en los que se toman como variables explicativas las variables de control y los índices globales digital y digitalizado, así como las interacciones con las moduladoras de liderazgo**

	Desempeño: autoeficacia		Salud: salud general		Desempeño: motivación/engagement	
	Moduladora interactúa con:		Moduladora interactúa con:		Moduladora interactúa con:	
	Índice digital	Índice digitalizado	Índice digital	Índice digitalizado	Índice digitalizado	Índice digitalizado
Moduladoras y su interacción con los índices digital o digitalizado	Liderazgo orientado a la tarea	0,101*** (0,015)	0,101*** (0,015)			0,229*** (0,020)
	Liderazgo tarea x índice	0,008** (0,004)	0,002*** (0,001)			0,002* (0,001)
Liderazgo orientado a la relación			0,126*** (0,015)	0,127*** (0,014)		
	Liderazgo relación x índice		-0,006* (0,003)	-0,002*** (0,001)		
Confianza mutua					0,136*** (0,015)	
Confianza mutua x índice					-0,002*** (0,001)	
	Constante	4,421*** (0,098)	4,427*** (0,098)	1,895 (0,083)	1,888*** (0,082)	3,785*** (0,143)
R2	0,037	0,037	0,078	0,080	0,083	0,106
R2 ajustado	0,031	0,031	0,072	0,074	0,077	0,100
Obs.	2.223	2.223	2.245	2.245	2.240	2.230

*Nota:* Los asteriscos \*\*\*, \*\*, \* señalan que son significativos al 1 %, 5 % y 10 %, respectivamente.

*Fuente:* Eurofound (2015), Comisión Europea (2022a) y elaboración propia.

**CUADRO A.4.3: Resultados de los modelos de regresión lineal en los que se toman como variables explicativas las variables de control y los índices globales digital y digitalizado, así como sus interacciones con las variables moduladoras de características de los puestos de trabajo. EWCS 2015**

		Desempeño: autoeficacia				Salud: salud general		Salud: estrés		Desempeño: motivación/engagement		Dificultades de conciliación	
		Moduladora interactúa con:				Moduladora interactúa con:		Moduladora interactúa con:		Moduladora interactúa con:		Moduladora interactúa con:	
		Índice digital				Índice digital		Índice digitalizado		Índice digital		Índice digitalizado	
Ref: hombre	Mujer	0,041 (0,035)	0,046 (0,034)	0,051 (0,036)	0,041 (0,035)	0,050 (0,036)	0,042 (0,034)	0,173*** (0,062)	0,167*** (0,061)	0,101** (0,040)	1,730 (1,133)	0,103** (0,040)	
Ref: menores de 30 años	De 30 a 44 años	0,053 (0,051)	0,047 (0,050)	0,072 (0,054)	0,055 (0,051)	0,071 (0,054)	0,052 (0,049)	0,179* (0,092)	0,156* (0,092)	0,058 (0,059)	0,236 (1,211)	0,060 (0,059)	
	De 45 a 59 años	0,050 (0,053)	0,054 (0,052)	0,069 (0,057)	0,051 (0,053)	0,066 (0,057)	0,057 (0,052)	-0,047 (0,097)	-0,078 (0,096)	0,022 (0,061)	2,459* (1,484)	0,023 (0,061)	
	De 60 o más años	0,169** (0,083)	0,169** (0,083)	0,179** (0,088)	0,169** (0,082)	0,177** (0,088)	0,169** (0,083)	-0,257 (0,167)	-0,210 (0,166)	0,085 (0,086)	1,733 (2,646)	0,086 (0,086)	
Ref: no supervisa	Si	0,043 (0,045)	0,029 (0,044)	0,010 (0,047)	0,041 (0,045)	0,009 (0,047)	0,030 (0,044)	0,380*** (0,083)	0,328*** (0,079)	0,152*** (0,047)	0,491 (1,578)	0,153*** (0,047)	
Ref: indefinido Temporal	Temporal	0,002 (0,039)	-0,010 (0,039)	0,021 (0,041)	0,002 (0,039)	0,021 (0,041)	-0,008 (0,039)	-0,052 (0,073)	-0,051 (0,072)	-0,016 (0,046)	-1,071 (1,242)	-0,016 (0,046)	
	Tempo completo	0,043 (0,043)	0,040 (0,042)	0,034 (0,046)	0,040 (0,043)	0,035 (0,046)	0,040 (0,042)	0,067* (0,037)	-0,328*** (0,083)	-0,277*** (0,054)	-0,016 (0,054)	-0,835 (1,256)	-0,021 (0,054)
Ref: número de empleados en la empresa: 1	De 2 a 9	-0,094 (0,077)	-0,095 (0,075)	-0,059 (0,125)	-0,097 (0,076)	-0,061 (0,125)	-0,087 (0,076)	0,514 (0,166)	0,443 (0,153)	0,122 (0,104)	1,458 (2,021)	0,119 (0,104)	
	De 10 a 249	-0,144* (0,074)	-0,130* (0,072)	-0,096 (0,123)	-0,147** (0,073)	-0,096 (0,123)	-0,123* (0,073)	0,697*** (0,163)	0,593*** (0,163)	0,144 (0,103)	2,443 (1,771)	0,142 (0,103)	
	250 o más	-0,052 (0,073)	-0,048 (0,073)	-0,009 (0,123)	-0,055 (0,073)	-0,008 (0,123)	-0,043 (0,073)	0,743*** (0,164)	0,616*** (0,153)	0,241** (0,104)	2,934 (1,988)	0,239** (0,104)	

CUADRO A.4.3 (cont.): **Resultados de los modelos de regresión lineal en los que se toman como variables explicativas las variables de control y los índices globales digital y digitalizado, así como sus interacciones con las variables moduladoras de características de los puestos de trabajo. EWCS 2015**

	Desempeño: autoeficacia			Salud: salud general	Salud: estrés	Desempeño: motivación/ <i>engagement</i>	Dificultades de conciliación
	Moduladora interacción con:						
				Moduladora interacción con:	Moduladora interacción con:	Moduladora interacción con:	Moduladora interacción con:
	Índice digital	Índice digital	Índice digitalizado	Índice digital	Índice digitalizado	Índice digital	Índice digitalizado
Índice digital	-0,004 (0,004)	-0,011* (0,006)	-0,005 (0,004)	-0,004 (0,004)	-0,005 (0,004)	-0,004 (0,004)	-0,007 (0,006)
Índice digitalizado	0,000 (0,001)	0,000 (0,001)	0,000 (0,001)	-0,001 (0,001)	-0,004 (0,001)	-0,003* (0,002)	-0,033 (0,030)
Moduladoras y su interacción con los índices digital o digitalizado	0,052 (0,064)	0,050 (0,064)	0,050 (0,064)	0,208*** (0,056)	0,047 (0,115)	0,007 (0,006)	0,007 (0,005)
Control x índice	0,022* (0,013)	0,007* (0,004)	0,007* (0,004)	0,006** (0,003)	-0,014 (0,008)	-0,003* (0,002)	-0,003 (0,002)
Riqueza del puesto	0,024 (0,044)	0,018 (0,044)	0,018 (0,044)	-0,068* (0,037)	0,494*** (0,076)	-0,003* (0,005)	-0,003* (0,002)
Riqueza x índice	0,027** (0,011)	0,006** (0,002)	0,006** (0,002)	-0,021** (0,010)	-0,009* (0,005)	-0,003* (0,005)	-0,003* (0,002)
Participación		0,045*** (0,014)	0,045*** (0,014)				
Participación x índice		0,005** (0,002)	0,001* (0,001)				
Dificultades de conciliación						-0,312*** (0,028)	0,417 (0,722)
Dificultades de conciliación x índice						0,015** (0,005)	-0,090** (0,045)

**CUADRO A.4.3 (cont.): Resultados de los modelos de regresión lineal en los que se toman como variables explicativas las variables de control y los índices globales digital y digitalizado, así como sus interacciones con las variables moduladoras de características de los puestos de trabajo. EWCS 2015**

	Desempeño: autoeficacia			Salud: salud general		Salud: estrés		Desempeño: motivación/engagement		Dificultades de conciliación	
	Moduladora interactúa con:			Moduladora interactúa con:		Moduladora interactúa con:		Moduladora interactúa con:		Moduladora interactúa con:	
	Índice digital	Índice digitalizado	Índice digitalizado	Índice digital	Índice digitalizado	Índice digitalizado	Índice digitalizado	Índice digital	Índice digitalizado	Índice digitalizado	Índice digitalizado
Constante	4.524*** (0.085)	4.511*** (0.083)	4.461*** (0.131)	4.527*** (0.085)	4.463*** (0.131)	4.504*** (0.083)	2.184*** (0.184)	2.293*** (0.175)	3.590*** (0.116)	2.179 (2.179)	3.590*** (0.116)
R2	0.013	0.013	0.018	0.013	0.017	0.013	0.063	0.086	0.096	0.015	0.095
R2 ajustado	0.007	0.008	0.011	0.007	0.011	0.007	0.057	0.081	0.090	0.008	0.089
Obs.	2.310	2.343	2.088	2.310	2.088	2.343	2.287	2.317	2.192	2.054	2.192

*Nota:* Los asteriscos \*\*\*, \*\*, \* señalan que son significativos al 1%, 5% y 10%, respectivamente. Errores estándares robustos entre paréntesis.  
*Fuente:* Eurofound (2015), Comisión Europea (2022a) y elaboración propia.

**CUADRO A.4.4: Resultados de los modelos de regresión lineal en los que se toman como variables explicativas las variables de control y los índices globales digital y digitalizado, así como sus interacciones con las variables moduladoras de características de los puestos de trabajo. EWCS 2021**

		Desempeño: motivación/ <i>engagement</i>		Bienestar eudaimónico	
		Moduladora interactúa con:		Moduladora interactúa con:	
		Índice digital	Índice digitalizado	Índice digital	Índice digitalizado
Ref: hombre	Mujer	0,092 (0,059)	0,044 (0,056)	0,033 (0,044)	0,032 (0,044)
Ref: menores de 30 años	De 30 a 44 años	0,028 (0,088)	0,051 (0,084)	0,080 (0,072)	0,083 (0,072)
	De 45 a 59 años	0,111 (0,085)	0,228*** (0,082)	0,194*** (0,068)	0,196*** (0,069)
	De 60 o más años	0,143 (0,124)	0,315*** (0,116)	0,241** (0,097)	0,238** (0,096)
Ref: no supervisa	Sí	0,236*** (0,061)	0,157** (0,065)	0,086 (0,055)	0,088 (0,055)
Ref: indefinido	Temporal	0,177** (0,079)	0,167** (0,074)	-0,049 (0,064)	-0,049 (0,064)
Ref: tiempo completo	Tiempo parcial	-0,137* (0,082)	-0,101 (0,084)	0,004 (0,066)	-0,003 (0,066)
Ref: número de empleados en la empresa: 1	De 2 a 9	-0,144 (0,136)	-0,209 (0,140)	0,029 (0,097)	0,035 (0,097)
	De 10 a 249	-0,176 (0,133)	-0,275** (0,137)	-0,149 (0,095)	-0,144 (0,095)
	250 o más	-0,325** (0,144)	-0,392*** (0,146)	-0,061 (0,103)	-0,053 (0,103)
	Índice digital	0,002 (0,004)	-0,002 (0,004)	-0,010** (0,004)	-0,009** (0,004)
	Índice digitalizado	-0,006** (0,002)	-0,005** (0,002)	-0,003* (0,002)	-0,003* (0,002)
Moduladoras y su interacción con los índices digital o digitalizado	Riqueza del puesto		0,199*** (0,025)	0,169*** (0,023)	0,170*** (0,023)
	Riqueza x índice		0,004** (0,002)	0,007* (0,004)	0,003** (0,002)
	Dificultades de conciliación	-0,253*** (0,040)			
	Dificultades de conciliación x índice	0,011* (0,006)			

**CUADRO A.4.4 (cont.): Resultados de los modelos de regresión lineal en los que se toman como variables explicativas las variables de control y los índices globales digital y digitalizado, así como sus interacciones con las variables moduladoras de características de los puestos de trabajo. EWCS 2021**

	Desempeño: motivación/ <i>engagement</i>		Bienestar eudaimónico	
	Moduladora interactúa con:		Moduladora interactúa con:	
	Índice digital	Índice digitalizado	Índice digital	Índice digitalizado
Constante	4,068*** (0,157)	4,123*** (0,155)	4,432*** (0,111)	4,426*** (0,111)
R2	0,093	0,130	0,109	0,112
R2 ajustado	0,080	0,119	0,100	0,103
Obs.	1.038	1.058	1.409	1.409

*Nota:* Los asteriscos \*\*\*, \*\*, \* señalan que son significativos al 1%, 5% y 10%, respectivamente. Errores estándares robustos entre paréntesis.

*Fuente:* Eurofound (2021), Comisión Europea (2022a) y elaboración propia.

## A.5. Estadísticos descriptivos de las medidas correspondientes a la Encuesta Europea de Condiciones de Trabajo, 2015 y 2021

a) 2015

		Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo	Kurtosis
<b>a) Liderazgo</b>	Liderazgo orientado a la tarea	3,98	1,04	1,00	5,00	3,31
	Liderazgo orientado a la relación	4,11	0,95	1,00	5,00	3,91
	Confianza mutua líder-colaborador	4,12	0,95	1,00	5,00	4,32
<b>b) Características de los puestos de trabajo</b>	Control/autonomía sobre el trabajo	0,66	0,27	0,00	1,00	2,42
	Riqueza del puesto	0,63	0,41	0,00	1,00	1,65
	Participación	3,03	1,25	1,00	5,00	1,95
	Dificultades de conciliación	2,21	0,73	1,00	4,86	2,66
<b>c) Resultados para las personas trabajadoras</b>	Desempeño: autoeficacia	4,53	0,64	1,00	5,00	5,43
	Desempeño: motivación/ <i>engagement</i>	3,89	0,79	1,00	5,00	3,28
	Satisfacción laboral	3,02	0,74	1,00	4,00	3,57
	Salud: salud general	1,70	0,60	1,00	3,00	2,38
	Salud: estrés	2,94	1,25	1,00	5,00	2,15
	Salud: absentismo	3,77	16,74	0,00	265,00	87,64

Fuente: Eurofound (2015) y elaboración propia.

b) 2021

		Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo	Kurtosis
<b>a) Características de los puestos de trabajo</b>	Control/autonomía sobre el trabajo	3,23	1,18	1,00	5,00	2,11
	Riqueza del puesto	3,90	1,20	1,00	5,00	2,69
	Participación	3,52	1,22	1,00	5,00	2,22
	Dificultades de conciliación	2,50	0,77	1,00	5,00	2,57
<b>b) Resultados para las personas trabajadoras</b>	Desempeño: motivación/ <i>engagement</i>	4,07	0,81	1,00	5,00	3,73
	Bienestar eudaimónico	4,53	0,71	1,00	5,00	7,23

Fuente: Eurofound (2021) y elaboración propia.



# Bibliografía

- ÁLVAREZ, Montse, Jasmina BERBEGAL, M.<sup>a</sup> Teresa JIMÉNEZ y Ángela MEDIAVILLA. *Informe CYD 2021/2022*. Madrid: Fundación CYD, 2021. <https://www.fundacioncyd.org/publicaciones-cyd/informe-cyd-2021-2022/>
- AMANKWAH, Joseph, Zaheer KHAN, Geoffrey WOOD y Gary KNIGHT. «Covid-19 and digitalization: The great acceleration». *Journal of Business Research* 136 (noviembre de 2021): 602-611. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2021.08.011>
- ANDREEVA, Andriyana y Galina YOLOVA. «Digital competences of the parties in the employment relationship». *Economics and Computer Science* n.º 1 (2022): 6-13. <https://eknigibg.net/Volume8/Issue1/spisanie-br1-2022.pdf#page=6>
- ANGHEL, Brindusa, Sara DE LA RICA y Aitor LACUESTA. «The impact of the great recession on employment polarization in Spain». *SERIEs: Journal of the Spanish Economic Association* 5, n.º 2-3 (2014): 143-171. <https://doi.org/10.1007/s13209-014-0105-y>
- ANGHEL, Brindusa, Marianela COZZOLINO y Aitor LACUESTA. «El teletrabajo en España». *Boletín Económico* n.º 2/2020. Madrid: Banco de España, 2020. <https://www.bde.es/f/webbde/SES/Secciones/Publicaciones/InformesBoletinesRevistas/ArticulosAnaliticos/20/T2/descargar/Fich/be2002-art13.pdf>
- ARNTZ, Melanie, Terry GREGORY y Ulrich ZIERAHN. «The risk of automation for jobs in OECD Countries: A comparative analysis». OECD Social, Employment and Migration Working Papers n.º 189. París: Publicaciones de la OCDE, 2016. <https://doi.org/10.1787/5jlz9h56dvq7-en>
- . «Revisiting the risk of automation». *Economics Letters* 159 (octubre de 2017): 157-160. <https://doi.org/10.1016/j.econlet.2017.07.001>
- AUTOR, David H. «The ‘task approach’ to labor markets: An overview». *Journal for Labour Market Research* 46, n.º 3 (2013): 185-99. <https://doi.org/10.1007/s12651-013-0128-z>
- . «Why are there still so many jobs? The history and future of workplace automation». *Journal of Economic Perspectives* 29, n.º 3 (2015): 3-30. <http://doi.org/10.1257/jep.29.3.3>
- AZNAR, Tomás y Rubén RODRÍGUEZ. «Educación, justicia social y post-pandemia en España». *Journal of Management and Business Education* 4, n.º 2 (2021): 206-230. <https://doi.org/10.35564/jmbe.2021.0012>
- AZOEVA, Olga V., Larisa Yu. MIKHALEVICH, Vladislav A. OSTAPENKO y Galina A. SHIM. «The labour nature and its regulation challenge caused by global digitalization of business». *International Journal of Organizational Leadership* 9 (2020): 170-183. [https://ijol.cikd.ca/article\\_60517\\_5c4a5538a76f0afdbe88c4c4411bd3ba.pdf](https://ijol.cikd.ca/article_60517_5c4a5538a76f0afdbe88c4c4411bd3ba.pdf)
- BAETHGE, Volker. «Digitalized industrial work: requirements, opportunities, and problem of competence development». *Frontiers in Sociology* 5 (2020): 33. <https://doi.org/10.3389/fsoc.2020.00033>

- BALDWIN, Richard. «Globotics and macroeconomics: Globalisation and automation of the service sector». Working paper n.º 30317. Cambridge (EE. UU.): NBER (National Bureau of Economic Research), agosto de 2022. <http://www.nber.org/papers/w30317>
- BALDWIN, Richard y Charles WYPLOSZ. *The economics of European integration*. 5.ª edición. Londres: McGraw-Hill Education, 2015.
- BALSMEIER, Benjamin y Martin WOERTER. «Is this time different? How digitalization influences job creation and destruction». *Research Policy* 48, n.º 8 (octubre de 2019): 103765. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2019.03.010>
- BANCO MUNDIAL. *World Development Report 2019: The changing nature of work*. Washington D. C., 2019. <http://doi.org/10.1596/978-1-4648-1328-3>
- BARCEINAS, Fernando, Josep OLIVER, José L. RAYMOND y José L. ROIG. «Los rendimientos de la educación y la inserción laboral en España». *Papeles de Economía Española* n.º 86 (2000): 128-148. [https://www.funcas.es/wp-content/uploads/Migracion/Articulos/FUNCAS\\_PEE/086art09.pdf](https://www.funcas.es/wp-content/uploads/Migracion/Articulos/FUNCAS_PEE/086art09.pdf)
- BARCEVIČIUS, Egidijus, Vaida GINEIKYTĖ, Luka KLIMAVIČIŪTĖ y Nuria RAMOS. *Study to support the impact assessment of an EU initiative to improve the working conditions in platform work*. Final report. Bruselas: Comisión Europea, 2021. <https://ec.europa.eu/social/main.jsp?catId=738&langId=en&pubId=8428&furtherPubs=yes>
- BARTOLOMÉ, Juan, Pablo GARAIZAR y Xabier LARRUCEA. «A pragmatic approach for evaluating and accrediting digital competence of digital profiles: a case study of entrepreneurs and remote workers». *Technology, Knowledge and Learning* 27 (2022): 843-878. <https://doi.org/10.1007/s10758-021-09516-3>
- BECKER, Gary S. *Human capital. A theoretical and empirical analysis with special reference to education*. Chicago: The University of Chicago Press, 1993.
- BOLLI, Thomas y Filippo PUSTERLA. «Decomposing the effects of digitalization on workers' job satisfaction». *International Review of Economics* 69 (2022): 263-300. <https://doi.org/10.1007/s12232-022-00392-6>
- BOTEY, Laura, Jorge CABRITA, Franz EIFFE, Barbara GERSTENBERGER, Viginta IVAŠKAITĖ, Agnès PARENT, Eleonora PERUFFO, Tina WEBER y Christopher WHITEHTTTS. *Working conditions in the time of COVID-19: Implications for the future*. Luxemburgo: Oficina de Publicaciones de la Unión Europea, 2022. <https://doi.org/10.2806/056613>
- BREKELMANS, Sybrand y Georgios PETROPOULOS. «Occupational change, artificial intelligence and the geography of EU labour markets'. Bruegel Working Paper n.º 03/2020. Bruselas: Bruegel, 2020. <http://hdl.handle.net/10419/237618>
- BREQUE, Maija, Lars DE NUL y Athanasios PETRIDIS. *Industry 5.0. Towards a sustainable, human-centric and resilient European industry*. Luxemburgo: Oficina de Publicaciones de la Unión Europea, 2021. <https://data.europa.eu/doi/10.2777/308407>
- BRYNJOLFSSON, Erik y Andrew McAFFEE. *The Second Machine Age: work, progress and prosperity in a time of brilliant technologies*. Nueva York: W. W. Norton & Company, 2014.
- BUSINESSEUROPE, SMEUNITED, CEEP (European Centre of Employers and Enterprises providing public services) y ETUC (European Trade Union Confederation). *European social partners framework agreement on digitalisation*. Bruselas, 2020. [https://www.etuc.org/system/files/document/file2020-06/Final%2022%2006%2020\\_Agreement%20on%20Digitalisation%202020.pdf](https://www.etuc.org/system/files/document/file2020-06/Final%2022%2006%2020_Agreement%20on%20Digitalisation%202020.pdf)
- CALVINO, Flavio, Chiara CRISCUOLO, Luca MARCOLIN y Mariagrazia SQUICCIARINI. «A taxonomy of digital intensive sectors». OECD Science, Technology and Industry Working Papers n.º 2018/14. París: Publicaciones de la OCDE, 2018. <http://dx.doi.org/10.1787/f404736a-en>

- CANALS, Clàudia. «Automatización: el miedo del trabajador». *Informe Mensual (IM02)* n.º 398. Barcelona: CaixaBank Research (febrero de 2016): 32-33. <https://www.caixabankresearch.com/es/economia-y-mercados/mercado-laboral-y-demografia/automatizacion-miedo-del-trabajador>
- CARAYANNIS, Elisa G. y Joanna MORAWSKA. «The futures of Europe: society 5.0 and industry 5.0 as driving forces of future universities». *Journal of the Knowledge Economy* 13 (2022): 3445-3471. <https://doi.org/10.1007/s13132-021-00854-2>
- CARD, David. «The causal effect of education on earnings». En O. A. Ashenfelter y D. Card, eds. *Handbook of Labour Economics: Volume 3A*. Ámsterdam: North-Holland (1999): capítulo 30.
- CATTANEO, Alberto A. P., Chiara ANTONIETTI y Martina RAUSEO. «How digitalised are vocational teachers? Assessing digital competence in vocational education and looking at its underlying factors». *Computers & Education* 176 (enero de 2022): 104358. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104358>
- CEDEFOP (Centro Europeo para el Desarrollo de la Formación Profesional). *Insights into skill shortages and skill mismatch. Learning from Cedefop's European skills and jobs survey*. Luxemburgo: Oficina de Publicaciones de la Unión Europea, 2018. <https://doi.org/10.2801/645011>
- . *Understanding technological change and skill needs: skills surveys and skills forecasting. Cedefop practical guide I*. Luxemburgo: Oficina de Publicaciones de la Unión Europea, 2021a. <http://data.europa.eu/doi/10.2801/212891>
- . «Digital skills: Challenges and opportunities. Skills intelligence data insight». Publications and reports, Data insights. Tesalónica, 2021b. <https://www.cedefop.europa.eu/en/data-insights/digital-skills-challenges-and-opportunities>
- . *Setting Europe on course for a human digital transition: new evidence from Cedefop's second European skills and jobs survey*. Luxemburgo: Oficina de Publicaciones de la Unión Europea, 2022. <http://data.europa.eu/doi/10.2801/253954>
- CES (Consejo Económico y Social España). *El futuro del trabajo*. Madrid, 2018 (Informe n.º 03/2019). <https://www.ces.es/documents/10180/5182488/Inf0318.pdf>
- . *Memoria sobre la situación socioeconómica y laboral. España 2021*. Madrid, 2022. <https://www.ces.es/documents/10180/5286877/Memoria-Socioeconomica-CES-2021.pdf/af702ed1-cf28-9a21-abae-59065298a14b>
- CIJAN, Anamarija, Lea JENČ, Amadeja LAMOVŠEK y Jakob STEMBERGER. «How digitalization changes the workplace». *Dynamic Relationships Management Journal* 8, n.º 1 (mayo de 2019): 3-12. <https://doi.org/10.17708/DRMJ.2019.v08n01a01>
- CIS (Centro de Investigaciones Sociológicas). *Encuesta sobre la salud mental de los/as españoles/as durante la pandemia de la COVID-19*. Madrid, febrero de 2021 (Estudio n.º 3312). <https://shre.ink/raxf>
- COHEN, Jacob y Patricia COHEN. *Applied multiple regression/correlation analyses for the behavioral sciences (2nd ed.)*. Hillsdale (EE. UU.): L. Erlbaum Associates, 1983.
- COMISIÓN EUROPEA. *ESCO handbook. European skills, competences, qualifications and occupations*. Bruselas: Publications Office, 2017. <https://doi.org/10.2767/934956>
- . *Una estrategia europea de datos*. Bruselas, 2020a (COM[2020] 66 final). <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=CELEX:52020DC0066>
- . *Libro blanco sobre la inteligencia artificial - un enfoque europeo orientado a la excelencia y la confianza*. Bruselas, 2020b (COM[2020] 65 final). <https://op.europa.eu/s/yzaz>

- COMISIÓN EUROPEA. *European Skills Agenda for sustainable competitiveness, social fairness and resilience*. Bruselas, 2020c (COM[2020] 274 final). <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52020DC0274>
- . *Shaping Europe's digital future*. Luxemburgo: Oficina de Publicaciones de la Unión Europea, 2020d. [https://commission.europa.eu/publications/communication-shaping-europes-digital-future\\_en](https://commission.europa.eu/publications/communication-shaping-europes-digital-future_en)
- . *ESCO Skill-Occupation Matrix Tables: linking occupation and skill groups. Technical Report – April 2021*. Bruselas: Publications Office, 2021a. [https://esco.ec.europa.eu/system/files/2021-07/en\\_ESCO%20Skill-Occupation%20Matrix%20Tables%20Technical%20Report.pdf](https://esco.ec.europa.eu/system/files/2021-07/en_ESCO%20Skill-Occupation%20Matrix%20Tables%20Technical%20Report.pdf)
- . *The European Pillar of Social Rights Action Plan*. Luxemburgo: Oficina de Publicaciones de la Unión Europea, 2021b. [https://commission.europa.eu/document/download/aedac865-8dbd-4841-bb05-90dd22418943\\_en](https://commission.europa.eu/document/download/aedac865-8dbd-4841-bb05-90dd22418943_en)
- . *2030 Digital Compass: the European way for the Digital Decade*. Bruselas, 2021c. [https://commission.europa.eu/system/files/2023-01/cellar\\_12e835e2-81af-11eb-9ac9-01aa75ed71a1.0001.02\\_DOC\\_1.pdf](https://commission.europa.eu/system/files/2023-01/cellar_12e835e2-81af-11eb-9ac9-01aa75ed71a1.0001.02_DOC_1.pdf)
- . The ESCO Classification. Skills & competences. Bruselas. Disponible en: <https://esco.ec.europa.eu/en/classification/skill?uri=http%3A%2Fdata.europa.eu%2Fesco%2Fskill%2Fdc06de9f-dd3a-4f28-b58f-b01b5ae72ab8#overlayspin> [consulta: febrero de 2022a].
- . Digital Competence Framework for Citizens (DigComp). Bruselas. Disponible en: [https://joint-research-centre.ec.europa.eu/digcomp\\_en](https://joint-research-centre.ec.europa.eu/digcomp_en) [consulta: febrero de 2022b].
- . *Digital Economy and Society Index (DESI) 2022. Methodological Note*. Bruselas, 2022c. <https://ec.europa.eu/newsroom/dae/redirection/document/88557>
- . *Digital Economy and Society Index (DESI) 2022. Human Capital*. Bruselas, 2022d. <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/desi-human-capital>
- . *Índice de la Economía y la Sociedad Digitales (DESI) 2022. España*. Bruselas, 2022e. <https://ec.europa.eu/newsroom/dae/redirection/document/88760>
- . The Digital Economy and Society Index (DESI). Bruselas. Disponible en: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/desi> [consulta: febrero de 2023a].
- . *Shaping Europe's digital future. Europe's Digital Decade*. Bruselas. Disponible en: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/europes-digital-decade> [consulta: febrero de 2023b].
- . *Shaping Europe's digital future. Digital skills and jobs coalition*. Bruselas. Disponible en: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/digital-skills-coalition> [consulta: febrero de 2023c].
- . *Shaping Europe's digital future. Digital skills*. Bruselas. Disponible en: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/digital-skills> [consulta: febrero de 2023d].
- . *Plan de Acción de Educación Digital (2021-2027)*. Bruselas. Disponible en: <https://education.ec.europa.eu/es/focus-topics/digital-education/action-plan> [consulta: febrero de 2023e].
- . *¿Qué es el Espacio Europeo de Educación?*. Bruselas. Disponible en: <https://education.ec.europa.eu/es/about-eea/the-eea-explained> [consulta: febrero de 2023f].
- . *Employment, Social Affairs & Inclusion. European Skills Agenda*. Bruselas. Disponible en: <https://ec.europa.eu/social/main.jsp?catId=1223&langId=en> [consulta: febrero de 2023g].
- . *DigComp Framework*. Bruselas. Disponible en: [https://joint-research-centre.ec.europa.eu/digcomp/digcomp-framework\\_en](https://joint-research-centre.ec.europa.eu/digcomp/digcomp-framework_en) [consulta: febrero de 2023h].

- COMISIÓN EUROPEA. Skills-Occupations Matrix Tables. Bruselas. Disponible en: <https://esco.ec.europa.eu/en/about-esco/publications/publication/skills-occupations-matrix-tables> [consulta: febrero de 2023i].
- CRONBACH, Lee J. «Coefficient alpha and the internal structure of test». *Psychometrika* 16, n.º 3 (septiembre de 1951): 297-334. <https://doi.org/10.1007/BF02310555>
- DÁVILA, Carmen, José G. MORA, Pedro J. PÉREZ y Luis E. VILA. «La cooperación universidad-empresa, instrumento para mejorar las competencias de los egresados». En J. M. Cordero y R. Simancas, ed. *Investigaciones de Economía de la Educación 11*. Madrid: Asociación de Economía de la Educación (2016): 265-282. <https://2016.economicsofeducation.com/user/pdfsiones/029.pdf>
- DAWSON, Nik, Alexandra MARTIN, Matt SIGELMAN, Gad LEVANON, Stephanie BLOCHINGER, Jennifer THORNTON y Janet CHEN. *How skills are disrupting work: the transformational power of fast growing, in-demand skills. A «state of skills» report from the Burning Glass Institute, the Business-Higher Education Forum, and Wiley*. Boston: Burning Glass Institute; Washington D. C.: Business-Higher Education Forum; Nueva Jersey: Wiley, 2022. [https://static1.squarespace.com/static/6197797102be715f55c0e0a1/t/6388b6daaae0b3075d6c7658/1669904091972/SkillsDisruption\\_Final\\_2022.pdf](https://static1.squarespace.com/static/6197797102be715f55c0e0a1/t/6388b6daaae0b3075d6c7658/1669904091972/SkillsDisruption_Final_2022.pdf)
- DEMEROUTI, Evangelia. «Turn digitalization and automation to a job resource». *Applied Psychology* 71, n.º 4 (octubre de 2022): 1205-1209. <https://doi.org/10.1111/apps.12270>
- DENGLER, Katharina y Britta MATTHES. «The impacts of digital transformation on the labour market: Substitution potentials of occupations in Germany». *Technological Forecasting and Social Change* 137 (diciembre de 2018): 304-316. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2018.09.024>
- DERUE, D. Scott, Jennifer D. NAHRGANG, Ned WELLMAN y Stephen E. HUMPHREY. «Trait and behavioral theories of leadership: an integration and meta-analytic test of their relative validity». *Personnel Psychology* 64, n.º 1 (2011): 7-52. <https://doi.org/10.1111/j.1744-6570.2010.01201.x>
- DURÁN, Manuela. «Digitalización y empleo: retos del futuro del trabajo desde una perspectiva de género». *Revista de Estudios Jurídicos* n.º 21 (2021): e6761. <https://doi.org/10.17561/rej.n21.6761>
- ELOUNDOU, Tyna, Sam MANNING, Pamela MISHKIN y Daniel ROCK. «GPTs are GPTs: An early look at the labor market impact potential of large language models». Working Paper arXiv preprint n.º 2303.10130. Nueva York: Cornell University, 2023. <https://arxiv.org/abs/2303.10130>
- EU-OSHA (European Agency for Safety and Health at Work). *Digitalisation and occupational safety and health (OSH). An EU-OSHA research programme*. Bilbao, 2019. <https://osha.europa.eu/en/publications/digitalisation-and-occupational-safety-and-health-eu-osha-research-programme>
- EUROFOUND (Fundación Europea para la Mejora de las Condiciones de Vida y de Trabajo). *Sixth European Working Conditions Survey: 2015*. Dublín, 2015. <https://www.eurofound.europa.eu/surveys/european-working-conditions-surveys/sixth-european-working-conditions-survey-2015>
- . *What do Europeans do at work? A task-based analysis: European Jobs Monitor 2016*. Luxemburgo: Oficina de Publicaciones de la Unión Europea, 2016. <https://doi.org/10.2806/12545>
- . *European Working Conditions Telephone Survey 2021*. Dublín, 2021. <https://www.eurofound.europa.eu/surveys/2021/european-working-conditions-telephone-survey-2021>

- EUROFOUND (Fundación Europea para la Mejora de las Condiciones de Vida y de Trabajo) y OIT (Organización Internacional del Trabajo). *Working anytime, anywhere: The effects on the world of work*. Luxemburgo: Oficina de Publicaciones de la Unión Europea; Ginebra, 2017. <https://doi.org/10.2806/372726>
- EUROSTAT. European Union Labour Force Survey (EU-LFS). Luxemburgo: Comisión Europea. Disponible en: <https://ec.europa.eu/eurostat/web/microdata/european-union-labour-force-survey> [consulta: febrero de 2023].
- FAHRENBACH, Florian, Alexander KAISER y Andreas SCHNIDER. «A competency perspective on the occupational network (O\*Net)». En T.X. Bui, ed. *Proceedings of the 52nd Hawaii International Conference on System Sciences*. Honolulu: University of Hawai'i, The Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS) (2019): 5651-5660. <http://hdl.handle.net/10125/60001>
- FELTEN, Edward W., Manav RAJ y Robert SEAMANS. «The occupational impact of artificial intelligence: labor, skills, and polarization». Nueva York: NYU Stern School of Business, septiembre de 2019. <https://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3368605>
- FERNÁNDEZ CARMONA, Ander. «The impact of technological progress on the labor market: employment polarization in Europe». ISEAK Working Paper n.º 2019/5. Bilbao: ISEAK, 2019. <https://iseak.eu/en/documents/the-impact-of-technological-progress-on-the-labor-market-employment-polarization-in-europe>
- FERNÁNDEZ, Luis, Josefa GÓMEZ y Ana CASTILLO. «e-Skills Match: A framework for mapping and integrating the main skills, knowledge and competence standards and models for ICT occupations». *Computer Standards & Interfaces* 51 (marzo de 2017): 30-42. <https://doi.org/10.1016/j.csi.2016.11.004>
- FERNÁNDEZ-VIDAL, Jorge, Francesco A. PEROTTI, Reyes GONZÁLEZ y José GASCÓ. «Managing digital transformation: The view from the top». *Journal of Business Research* 152 (noviembre de 2022): 29-41. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2022.07.020>
- FREY, Carl B. y Michael A. OSBORNE. «The future of employment: how susceptible are jobs to computerization?». *Technological Forecasting & Social Change* 114 (enero de 2017): 254-280. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2016.08.019>
- FUNDACIÓN BBVA e IVIE (Instituto Valenciano de Investigaciones Económicas). «La tasa de temporalidad laboral en España casi duplica la de la UE y las diferencias regionales alcanzan 16 puntos porcentuales entre los extremos, Madrid y Andalucía». Esenciales n.º 35/2019. València. [https://www.fbbva.es/wp-content/uploads/2019/05/FBBVA\\_Esenciales\\_35\\_Temporalidad.pdf](https://www.fbbva.es/wp-content/uploads/2019/05/FBBVA_Esenciales_35_Temporalidad.pdf)
- FUNDACIÓN TELEFÓNICA. *Sociedad digital en España 2022*. Madrid: Fundación Telefónica: Taurus, 2022. [https://publiadmin.fundaciontelefonica.com/media/publicaciones/760/Sociedad\\_Digital\\_en\\_Espa%C3%B1a\\_2022.pdf](https://publiadmin.fundaciontelefonica.com/media/publicaciones/760/Sociedad_Digital_en_Espa%C3%B1a_2022.pdf)
- GAL, Peter, Giuseppe NICOLETTI, Theodore RENAULT, Stéphane SORBE y Christina TIMILIOU. «Digitalisation and productivity: In search of the holy grail – Firm-level empirical evidence from EU countries». OECD Economics Department Working Papers n.º 1533. París: Publicaciones de la OCDE, 2019. <https://doi.org/10.1787/5080f4b6-en>
- GOBBLE, MaryAnne M. «Digitalization, digitization, and innovation». *Research-Technology Management* 61, n.º 4 (2018): 56-59. <https://doi.org/10.1080/08956308.2018.1471280>
- GOBIERNO DE ESPAÑA. *Plan de digitalización de pymes 2021-2025*. Madrid, 2021. [https://espanadigital.gob.es/sites/espanadigital/files/2022-06/210127\\_plan\\_digitalizacion\\_pymes.pdf](https://espanadigital.gob.es/sites/espanadigital/files/2022-06/210127_plan_digitalizacion_pymes.pdf)

- GOLDEN, Alexandra R., Emily N. SRISARAJIVAKUL, Amanda J. HASSELLE, Rory A. PFUND y Jerica KNOX. «What was a gap is now a chasm: Remote schooling, the digital divide, and educational inequities resulting from the COVID-19 pandemic». *Current Opinion in Psychology* 52 (agosto de 2023): 101632. <https://doi.org/10.1016/j.copsyc.2023.101632>
- GONZÁLEZ, Sheila y Xavier BONAL. «Educación a distancia, familias y brecha digital: lecciones del cierre escolar». *RED. Revista de Educación a Distancia* 23, n.º 72 (enero de 2023): 3. <http://dx.doi.org/10.6018/red.541031>
- GRABOWSKA, Sandra, Sebastian SANIUK y Bożena GAJDZIK. «Industry 5.0: improving humanization and sustainability of Industry 4.0». *Scientometrics* 127 (2022): 3117-3144. <https://doi.org/10.1007/s11192-022-04370-1>
- GÜELL, Maia. «¿Qué efectos tienen la temporalidad sobre la duración del desempleo?». En J. J. Dolado y F. Felgueroso, coords. *Propuesta para la reactivación laboral en España*. Madrid: FEDEA (2010): 26-29. [http://crisis09.fedea.net/ebook\\_propuesta\\_laboral/Propuesta\\_reactivacion\\_laboral\\_art\\_4.pdf](http://crisis09.fedea.net/ebook_propuesta_laboral/Propuesta_reactivacion_laboral_art_4.pdf)
- GUEST, David E. «The sociotechnical approach to work organization». Oxford Research Encyclopedia of Psychology. Oxford: Oxford University Press. Disponible en: <https://doi.org/10.1093/acrefore/9780190236557.013.905> [consulta: abril de 2023].
- GUTIÉRREZ, María. «La ineludible metamorfosis del mercado de trabajo: ¿cómo puede ayudar la educación?». *Informe Mensual (IM02)* n.º 398. Barcelona: CaixaBank Research (febrero de 2016): 38-39. <https://www.caixabankresearch.com/es/economia-y-mercados/mercado-laboral-y-demografia/ineludible-metamorfosis-del-mercado-trabajo-como>
- HACKER, Winfried. «Action regulation theory: a practical tool for the design of modern work processes?». *European Journal of Work and Organizational Psychology* 12, n.º 2 (2003): 105-130. <https://doi.org/10.1080/13594320344000075>
- HACKMAN, J. Richard y Greg R. OLDFHAM. «Motivation through the design of work: test of a theory». *Organizational Behavior and Human Performance* 16, n.º 2 (agosto de 1976): 250-279. [https://doi.org/10.1016/0030-5073\(76\)90016-7](https://doi.org/10.1016/0030-5073(76)90016-7)
- HECKMAN, James J., Lance J. LOCHNER y Petra E. TODD. «Earnings functions, rates of returns and treatment effects: the mincer equation and beyond». En E. A. Hanushek y F. Welch, eds. *Handbook of the Economics of Education: Volume 1*. Amsterdam: North-Holland (2006): capítulo 7.
- INE (Instituto Nacional de Estadística). *Metodología de la Encuesta sobre la Participación de la Población Adulta en las Actividades de Aprendizaje 2016 (EADA-2016)*. Madrid: INE, Subdirección General de Estadísticas Sociales Sectoriales, 2018. <https://www.ine.es/metodologia/t13/t133045916.pdf>
- . *Encuesta de Estructura Salarial (EES)*. Metodología. Madrid, 2020. [https://www.ine.es/metodologia/t22/meto\\_ees18.pdf](https://www.ine.es/metodologia/t22/meto_ees18.pdf)
- . Encuesta anual de estructura salarial. Año 2018. Microdatos. Madrid. Disponible en: [https://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/operacion.htm?c=Estadistica\\_C&cid=1254736177025&menu=resultados&idp=1254735976596#!tabs-1254736195110](https://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/operacion.htm?c=Estadistica_C&cid=1254736177025&menu=resultados&idp=1254735976596#!tabs-1254736195110) [consulta: febrero de 2022a].
- . Encuesta de Población Activa (EPA). Año 2021. Microdatos. Madrid. Disponible en: [https://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/operacion.htm?c=Estadistica\\_C&cid=1254736176918&menu=resultados&idp=1254735976595#!tabs-1254736030639](https://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/operacion.htm?c=Estadistica_C&cid=1254736176918&menu=resultados&idp=1254735976595#!tabs-1254736030639) [consulta: febrero de 2022b].

- INE (Instituto Nacional de Estadística). Encuesta sobre equipamiento y uso de tecnologías de información y comunicación en los hogares (TIC-H). Microdatos. Madrid. Disponible en: [https://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/operacion.htm?c=Estadistica\\_C&cid=1254736176741&menu=resultados&idp=1254735976608#!tabs-1254736194629](https://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/operacion.htm?c=Estadistica_C&cid=1254736176741&menu=resultados&idp=1254735976608#!tabs-1254736194629) [consulta: febrero de 2022c].
- . Encuesta sobre la participación de la población adulta en las actividades de aprendizaje (EADA). Microdatos. Madrid. Disponible en: [https://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/operacion.htm?c=Estadistica\\_C&cid=1254736176759&menu=resultados&idp=1254735573113#!tabs-1254736194656](https://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/operacion.htm?c=Estadistica_C&cid=1254736176759&menu=resultados&idp=1254735573113#!tabs-1254736194656) [consulta: febrero de 2022d].
- JARVA, Erika, Anne OIKARINEN, Janicke ANDERSSON, Anna M. TUOMIKOSKI, Maria KÄÄRIÄINEN, Merja MERILÄINEN y Kristina MIKKONEN. «Healthcare professionals' perceptions of digital health competence: a qualitative descriptive study». *Nursing Open* 9, n.º 2 (marzo de 2022): 1379-1393. <https://doi.org/10.1002/nop2.1184>
- KARASEK, Robert A. «Job demands, job decision latitude, and mental strain: Implications for job redesign». *Administrative Science Quarterly* 24, n.º 2 (1979): 285-309. <https://doi.org/10.2307/2392498>
- KEIDANREN. *Society 5.0. Co-creating the future*. Tokio, 2018. [https://www.keidanren.or.jp/en/policy/2018/095\\_booklet.pdf](https://www.keidanren.or.jp/en/policy/2018/095_booklet.pdf)
- KLEIN, Müge. «Leadership characteristics in the era of digital transformation». *Business & Management Studies: An International Journal* 8, n.º 1 (2020): 883-902. <https://doi.org/10.15295/bmij.v8i1.1441>
- KOPP, Ralf, Steven DHONDT, Hartmut HIRSCH, Michael KOHLGRUBER y Paul PREENEN. «Sociotechnical perspectives on digitalisation and Industry 4.0». *International Journal of Technology Transfer and Commercialisation* 16, n.º 3 (2019): 290-309. <https://doi.org/10.1504/IJTTC.2019.099896>
- LASSÉBIE, Julie y Glenda QUINTINI. «What skills and abilities can automation technologies replicate and what does it mean for workers?». OECD Social, Employment and Migration Working Papers n.º 282. París: Publicaciones de la OCDE, 2022. <https://doi.org/10.1787/646aad77-en>
- LENNON, Carolina, Laura S. ZILIAN y Stella S. ZILIAN. «Digitalisation of occupations. Developing an indicator based on digital skill requirements». *PLoS ONE* 18, n.º 1 (2023): e0278281. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0278281>
- LOJESKI, Karen S. y Richard R. REILLY. *The power of virtual distance: a guide to productivity and happiness in the age of remote work*. 2.ª edición. Hoboken (EE. UU.): Wiley & Sons, 2020.
- LÓPEZ, Antonio, Amaya ERRO, Francisco J. PINILLA y Dimitrios KIRIAKOU. «Working in the 21st century. The coronavirus crisis: a driver of digitalisation, teleworking, and innovation, with unintended social consequences». *Information* 12, n.º 9 (septiembre de 2021): 377. <https://doi.org/10.3390/info12090377>
- MCCLELLAND, Gary H. y Charles M. JUDD. «Statistical difficulties of detecting interactions and moderator effects». *Psychological Bulletin* 114, n.º 2 (1993): 376-90. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/0033-2909.114.2.376>
- MERINO, Rafael (dir.), Alberto SÁNCHEZ y Lidia YEPES. *Informe: Indicadores de competencias digitales y empleabilidad 2021*. Barcelona: Universitat Autònoma de Barcelona; Terrassa: IMANcorp FOUNDATION, 2021. <https://imancorpfoundation.org/wp-content/uploads/2015/12/INFORME-Indicadores-de-competencias-digitales-y-empleabilidad.pdf>
- MESTRES, Josep. «¿Cómo aprovechar el impacto positivo del cambio tecnológico en el empleo?». *Informe Mensual (IM02)* n.º 398. Barcelona: CaixaBank Research



- (febrero de 2016): 34-35. <https://www.caixabankresearch.com/es/economia-y-mercados/mercado-laboral-y-demografia/como-aprovechar-impacto-positivo-del-cambio#:~:text=Para%20maximizar%20el%20impacto%20positivo,nuevas%20empresas%20y%20nuevas%20ocupaciones>
- MICROSOFT CORPORATION. *The next great disruption is hybrid work: are we ready? 2021 Work Trend Index: Annual Report*. Microsoft, 2021. <http://hdl.voced.edu.au/10707/576094>
- MINCER, Jacob. *Schooling, experience and earnings*. Nueva York: NBER (National Bureau of Economic Research), 1974.
- MINECO (Ministerio de Asuntos Económicos y Transformación Digital). *España Digital 2025*. Madrid, 2020. [https://avancedigital.mineco.gob.es/programas-avancedigital/Documents/EspanaDigital\\_2025\\_TransicionDigital.pdf](https://avancedigital.mineco.gob.es/programas-avancedigital/Documents/EspanaDigital_2025_TransicionDigital.pdf)
- MURO, Mark, Sifan LIU, Jacob WHITON y Siddharth KULKARNI. *Digitalization and the American workforce*. Washington D. C.: Brookings Institution, 2017. <https://www.brookings.edu/research/digitalization-and-the-american-workforce/>
- NAGEL, Lisa. «The influence of the COVID-19 pandemic on the digital transformation of work». *International Journal of Sociology and Social Policy* 40 n.º 9/10 (2020): 861-875. <https://doi.org/10.1108/IJSSP-07-2020-0323>
- NEDELKOSKA, Ljubica y Glenda QUINTINI. «Automation, skills use and training». OECD Social, Employment and Migration Working Papers n.º 202. París: Publicaciones de la OCDE, París, 2018. <https://doi.org/10.1787/2e2f4eea-en>
- OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos). *OECD Employment Outlook 2019: The future of work*. París: Publicaciones de la OCDE, 2019. <https://doi.org/10.1787/9ee00155-en>
- . *OECD Employment Outlook 2022: Building back more inclusive labour markets*. París: Publicaciones de la OCDE, 2022. <https://doi.org/10.1787/1bb305a6-en>
- . «Share of ICT task-intensive jobs». OECD Going Digital Toolkit. París. Disponible en: <https://goingdigital.oecd.org/indicator/40> [consulta: febrero de 2023].
- OGONEK, Nadine, Michael RÄCKERS y Jörg BECKER. «How to master the “E”: tools for competence identification, provision and preservation in a digitalized public sector». En S. B. Dhaou, L. Caryer y M. Gregory, eds. *ICEGOV '19: Proceedings of the 12th International Conference on Theory and Practice of Electronic Governance*. Nueva York: Association for Computing Machinery (2019): 56-64. <https://doi.org/10.1145/3326365.3326373>
- OIT (Organización Internacional del Trabajo). *International Standard Classification of Occupations (ISCO-08) – Conceptual Framework*. Ginebra, 2007. <https://www.ilo.org/public/english/bureau/stat/isco/docs/annex1.pdf>
- . *2021 World Employment and Social Outlook. The role of digital labour platforms in transforming the world of work*. Ginebra, 2021. [https://www.ilo.org/global/research/global-reports/weso/2021/WCMS\\_771749/lang-en/index.htm](https://www.ilo.org/global/research/global-reports/weso/2021/WCMS_771749/lang-en/index.htm)
- . «Trabajo decente». Temas. Ginebra. Disponible en: <https://www.ilo.org/global/topics/decent-work/lang-es/index.htm> [consulta: junio de 2023].
- OLDHAM, Greg R. y J. Richard HACKMAN. «Not what it was and not what it will be: The future of job design research». *Journal of Organizational Behavior* 31, n.º 2-3 (febrero de 2010): 463-479. <https://doi.org/10.1002/job.678>
- O'SHEA, Deirdre, José M. PEIRÓ y Donald M. TRUXILLO. «Redressing underemployment as a type of precarious work». En S. C. Carr, V. Hopner, D. J. Hodgetts y M. Young, eds. *Tackling precarious work. Toward sustainable livelihoods*. Nueva York: Routledge,

2023. <https://www.taylorfrancis.com/books/edit/10.4324/9781003440444/tackling-precarious-work-stuart-carr-veronica-hopner-darrin-hodgetts-megan-young>
- PARENT, Agnès, Isabella BILETTA, Jorge CABRITA, Oscar VARGAS, Greet VERMEYLEN, Aleksandra WILCZYNSKA y Mathijn WILKENS. *Sixth European Working Conditions Survey – Overview report (2017 update)*. Luxemburgo: Oficina de Publicaciones de la Unión Europea, 2017. <https://doi.org/10.2806/422172>
- PARKER, Sharon K., Frederick P. MORGESON y Gary JOHNS. «One hundred years of work design research: Looking back and looking forward». *The Journal of Applied Psychology* 102, n.º 3 (2017): 403-420. <https://doi.org/10.1037/apl0000106>
- PEIRÓ, José M. y Ángel SOLER. «El impulso al teletrabajo durante el COVID-19 y los retos que plantea». COVID19: IvieExpress n.º 11. València: Generalitat Valenciana, IvieLAB: Ivie, 2020. <https://www.ivie.es/wp-content/uploads/2020/05/11.Covid19IvieExpress.El-impulso-al-teletrabajo-durante-el-COVID-19-y-los-retos-que-plantea.pdf>
- PEIRÓ, José M. y Vicente MARTÍNEZ-TUR. «‘Digitalized’ competences. A crucial challenge beyond digital competences». *Journal of Work and Organizational Psychology* 38, n.º 3 (Número especial sobre «Theory Development and Research Review» en homenaje al catedrático José María Peiró) (diciembre de 2022): 189-199. <https://doi.org/10.5093/jwop2022a22>
- PEIRÓ, José M., Adrián TODOLÍ (dirs.), Baltasar GONZÁLEZ-ANTA, Itziar RIERA y Alicia SALVADOR. *El teletrabajo en la Comunitat Valenciana*. València: Labora, Generalitat Valenciana, 2022. [https://www.uv.es/ceconomicol/publicaciones/informes-teletrabajo/Informe\\_Teletrabajo\\_2022\\_CAS.pdf](https://www.uv.es/ceconomicol/publicaciones/informes-teletrabajo/Informe_Teletrabajo_2022_CAS.pdf)
- PEIRÓ, José M., Yarid AYALA, Nuria TORDERA, Laura LORENTE e Isabel RODRÍGUEZ. «Bienestar sostenible en el trabajo». Revisión y reformulación». *Papeles del Psicólogo* 35, n.º 1 (2014): 5-14. <https://www.papelesdelpsicologo.es/pdf/2316.pdf>
- PÉREZ, Francisco (dir.), Bruno BROSETA, Alejandro ESCRIBÁ, Alicia GÓMEZ, Laura HERNÁNDEZ, José M. PEIRÓ, Lorenzo SERRANO y Adrián TODOLÍ. *Cambios tecnológicos, trabajo y actividad empresarial. El impacto socioeconómico de la economía digital*. Madrid: Consejo Económico y Social (CES), 2020.
- PÉREZ, Francisco, Lorenzo SERRANO (dirs.), José M. PASTOR, Laura HERNÁNDEZ, Ángel SOLER e Irene ZAERA. *Universidad, universitarios y productividad en España*. Bilbao: Fundación BBVA, 2012. <https://www.fbbva.es/publicaciones/universidad-universitarios-y-productividad-en-espana/>
- PÉREZ, Francisco, Joaquín ALDÁS-MANZANO, José M. PEIRÓ (dirs.), Belén MIRAVALLES, Inés ROSELL e Irene ZAERA. *Universidades líderes en el mundo: El posicionamiento de España*. Bilbao: Fundación BBVA, 2021. <https://www.fbbva.es/publicaciones/universidades-lideres-en-el-mundo-2/>
- PICHLER, David y Robert STEHRER. «Breaking through the digital ceiling: ICT skills and labour market opportunities». wiiw Working Paper n.º 193. Viena: The Vienna Institute for International Economic Studies (wiiw), 2021. <http://hdl.handle.net/10419/240636>
- POULIAKAS, Konstantinos y Patricia WRUUCK. «Corporate training and skill gaps: did covid-19 stem eu convergence in training investments?». IZA Discussion Paper n.º 15343. Bonn: IZA (Institute of Labor Economics), junio de 2022. <https://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4129671>
- RANDSTAD. *Informe Workmonitor 2023. Flexibilidad y estabilidad*. Madrid. [https://www-randstad-es.s3.amazonaws.com/wp-content/uploads/2023/03/workmonitor\\_2023\\_traducido.pdf](https://www-randstad-es.s3.amazonaws.com/wp-content/uploads/2023/03/workmonitor_2023_traducido.pdf)

- RATNA, Rajnish y Tanpreet KAUR. «The impact of information technology on job related factors like health and safety, job satisfaction, performance, productivity and work life balance». *Journal of Business & Financial Affairs* 5, n.º 1 (2016): 2-9. <https://www.hilarispublisher.com/open-access/the-impact-of-information-technology-on-job-related-factors-lik-ehealth-and-safety-job-satisfaction-performance-productivity-andwo-2167-0234-1000171.pdf>
- REBOLLO, Yolanda y Sara DE LA RICA. «From gender gaps in skills to gender gaps in wages: evidence from PIAAC». WP ECON n.º 20.09. Sevilla: Universidad Pablo de Olavide, Departamento de Economía, Métodos Cuantitativos e Historia Económica, 2020. <http://www.upo.es/serv/bib/wps/econ2009.pdf>
- RELJIC, Jelena, Rinaldo EVANGELISTA y Mario Pianta. «Digital technologies, employment, and skills». *Industrial and Corporate Change* (2021): dtab059. <https://doi.org/10.1093/icc/dtab059>
- RICA, Sara de la, Lucía GORJÓN y Ainhoa VEGA. *Empleos y competencias del futuro en España*. Madrid: Fundación Cotec; Bilbao: Fundación ISEAK, 2022. <https://cotec.es/proyecto/empleos-y-competencias-del-futuro/dbfafeda-2299-a01b-5416-0fda3b868777>
- RODRÍGUEZ, M.ª Luz y Daniel PÉREZ DEL PRADO. *Economía digital: su impacto sobre las condiciones de trabajo y empleo. Estudio de caso sobre dos empresas de base tecnológica*. Madrid: Fundación para el Diálogo Social, 2017. [http://fdialogosocial.org/public/upload/2/23\\_FdS\\_Economia-digital-impacto-condiciones-trabajo-y-empleo\\_2017\\_final.pdf](http://fdialogosocial.org/public/upload/2/23_FdS_Economia-digital-impacto-condiciones-trabajo-y-empleo_2017_final.pdf)
- SALVATORI, Andrea, Seetha MENON y Wouter ZWYSEN. «The effect of computer use on job quality: Evidence from Europe». OECD Social, Employment and Migration Working Papers n.º 200. París: Publicaciones de la OCDE, 2018. <https://doi.org/10.1787/1621d67f-en>
- SAMEK, Manuela, ed., Elena FERRARI, Emma PALADINO, Flavia PESCE, Pietro FRESCASSETTI, Eliat ARAM y Kari HADJIVASSILIOU. *The impact of teleworking and digital work on workers and society. Special focus on surveillance and monitoring, as well as on mental health of workers*. Luxemburgo: Parlamento Europeo, Policy Department for Economic, Scientific and Quality of Life Policies, 2021. [https://www.europarl.europa.eu/thinktank/en/document/IPOL\\_STU\(2021\)662904](https://www.europarl.europa.eu/thinktank/en/document/IPOL_STU(2021)662904)
- SANZ DE GALDEANO, Anna y Anastasia TERSKAYA. «The labor market in Spain, 2000-2018. Youth and long-term unemployment, which skyrocketed during the Great Recession, were still very high in 2018». *IZA World of Labor*, marzo de 2020. Bonn: IZA (Institute of Labor Economics). <https://doi.org/10.15185/izawol.403.v2>
- SEBASTIÁN, Raquel. «Explaining job polarization in Spain from a task perspective». *SERIE: Journal of the Spanish Economic Association* 9 (2018): 215-248. <https://doi.org/10.1007/s13209-018-0177-1>
- SERRANO, Lorenzo, Ángel SOLER y Fernando PASCUAL. *La calidad del empleo en España y sus comunidades autónomas*. Madrid: Fundación Ramón Areces, 2023 (en prensa).
- SERRANO, LORENZO, Carlos ALBERT y Ángel SOLER. *El valor económico del capital humano en España y sus regiones*. Bilbao: Fundación BBVA, 2022. [https://www.fbbva.es/wp-content/uploads/2022/12/DE\\_2022\\_valor-capital-humano\\_ivie\\_web.pdf](https://www.fbbva.es/wp-content/uploads/2022/12/DE_2022_valor-capital-humano_ivie_web.pdf)
- SHAHLAEI, Charlotte A., Masood RANGRAZ y Dick STENMARK. «Conceptualizing competence: a study on digitalization of work practices». En *Proceedings of the 28th European Conference on Information Systems (ECIS), An Online AIS Conference*. Marrakech (junio de 2020): 15-17. [https://aisel.aisnet.org/ecis2020\\_rp/197](https://aisel.aisnet.org/ecis2020_rp/197)

- SIGELMAN, Matt, Bledi TASKA, Layla O'KANE, Julia NITSCHKE, Rainer STRACK, Jens BAIER, Frank BREITLING y Ádám KOTSIS. *Shifting skills, moving targets, and remaking the workforce*. Boston: BCG (Boston Consulting Group), 2022. <https://web-assets.bcg.com/c1/c0/649ce92247c48f4efdbf9e38797a/bcg-shifting-skills-moving-targets-and-remaking-the-workforce-may-2022.pdf>
- SIVULCA, Alexandra D. y Nicolae BIBU. «Pillars of interest of the twenty-first century: digitalization and job satisfaction». En S. L. Fotea, I. Ş. Fotea y S. Văduva, eds. *Post-pandemic realities and growth in Eastern Europe. The Griffiths School of Management & IT 12th Annual Conference on Business, Entrepreneurship and Ethics*. Cham: Springer (2022): 37-54. [https://doi.org/10.1007/978-3-031-09421-7\\_3](https://doi.org/10.1007/978-3-031-09421-7_3)
- SMIT, Sven, Tilma TACKE, Susan LUND, James MANYIKA y Lea THIEL. «The future of work in Europe. Automation, workforce transitions, and the shifting geography of employment». Discussion paper. Nueva York: McKinsey Global Institute, junio de 2020. <https://www.mckinsey.com/featured-insights/future-of-work/the-future-of-work-in-europe>
- SOMOS DIGITAL. *DigComp 2.2. Marco de competencias digitales para la ciudadanía. Con nuevos ejemplos de conocimiento, habilidades y actitudes*. Valladolid: Junta de Castilla y León, 2022. [https://somos-digital.org/wp-content/uploads/2022/04/digcomp2.2\\_castellano.pdf](https://somos-digital.org/wp-content/uploads/2022/04/digcomp2.2_castellano.pdf)
- SUSSKIND, Richard E. y Daniel SUSSKIND. *The future of the professions: How technology will transform the work of human experts*. Oxford: Oxford University Press, 2015.
- TODOLÍ, Adrián, José M. PEIRÓ (dirs.), Baltasar GONZÁLEZ-ANTA, Itziar RIERA y Alicia SALVADOR. *El trabajo en plataformas digitales en la Comunitat Valenciana II*. València: Labora, Generalitat Valenciana, 2022. <https://labora.gva.es/documents/166000883/166282936/Informe+Plataformas+2022+Comunidad+Valencia+na.pdf/0579056b-33d2-4dad-91ab-83fc8c4d5345>
- TODOLÍ, Adrián, Maiedah J. NAJI y Julen LLORENS. *Riesgos laborales específicos del trabajo en plataformas digitales*. Barakaldo: OSALAN (Instituto Vasco de Seguridad y Salud Laborales), 2020. <https://www.osalan.euskadi.eus/libro/riesgos-laborales-especificos-del-trabajo-en-plataforma-digitales-2020/s94-contpub/es/>
- TORTORELLA, Guilherme, Anupama PRASHAR, Jiju ANTONY, Alejandro F. MAC CAWLEY, Roberto VASSOLO y Michael SONY. «Role of leadership in the digitalisation of manufacturing organisations». *Journal of Manufacturing Technology Management* 34, n.º 2 (2023): 315-336. <https://doi.org/10.1108/JMTM-09-2022-0312>
- TRIST, Eric L. y Hugh MURRAY, (eds.). *The social engagement of social science: A Tavistock anthology*. Philadelphia: University of Pennsylvania Press, 1990.
- TRIST, Eric L. y Kenneth W. BAMFORTH. «Some social and psychological consequences of the longwall method of coal getting». *Human Relations* 4, n.º 1 (1951): 3-38. <https://doi.org/10.1177/001872675100400101>
- TRIST, Eric L., Gurth HIGGIN, Hugh MURRAY y Alexander POLLOCK. *Organizational choice. Capabilities of groups at the coal face under changing technologies: the loss, re-discovery & transformation of a work tradition*. Londres: Routledge, 2013.
- UNE (Asociación Española de Normalización). *e-Competence Framework (e-CF) - A common European Framework for ICT Professionals in all industry sectors - Part 1: Framework* (Norma n.º UNE EN 16234-1:2016). Madrid, 2016.
- UNIÓN EUROPEA. «Council Recommendation of 22 May 2018 on key competences for lifelong learning (Text with EEA relevance)». Diario Oficial de la Unión Europea n.º 198, de 4 de junio de 2018. [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018H0604\(01\)&rid=7](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018H0604(01)&rid=7)

- VAN KESSEL, Robin, Brian L. H. WONG, Ivan RUBINIĆ, Ella O'NUALLAIN y Katarzyna CZABANOWSKA. «Is Europe prepared to go digital? making the case for developing digital capacity: An exploratory analysis of Eurostat survey data». *PLOS Digit Health* 1, n.º 2 (2022): e0000013. <https://doi.org/10.1371/journal.pdig.0000013>
- VAN LOO, Jasper, Franz EIFFE y Gijs VAN HOUTEN. «Adapting business practices to new realities in the middle of a crisis: first findings from the COVID-19 European company survey». Cedefop Working paper series n.º 5. Luxemburgo: Oficina de Publicaciones de la Unión Europea, septiembre de 2021. <http://data.europa.eu/doi/10.2801/92218>
- VARTIAINEN, Matti. «Competencies in digital work». En M. Vartiainen, J. Bus y H. Schaffers, eds. *Digital innovation and the future of work*. Gistrup (Dinamarca): River Publishers (2020): capítulo 11. [https://www.academia.edu/45018704/Competencies\\_in\\_Digital\\_Work?auto=citations&from=cover\\_page](https://www.academia.edu/45018704/Competencies_in_Digital_Work?auto=citations&from=cover_page)
- VUORI, Vilma, Nina HELANDER y Jussi OKKONEN. «Digitalization in knowledge work: the dream of enhanced performance». *Cognition, Technology & Work* 21, n.º 2 (2019): 237-252. <https://doi.org/10.1007/s10111-018-0501-3>
- VUORIKARI, Riina, Stefano KLUZER e Yves PUNIE. *DigComp 2.2: The Digital Competence Framework for Citizens - With new examples of knowledge, skills and attitudes*. Luxemburgo: Oficina de Publicaciones de la Unión Europea, 2022. <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC128415>
- WASCHULL, Sabine, Jos A. C. BOKHORST, Johan C. WORTMANN y Eric MOLLEMAN. «The redesign of blue- and white-collar work triggered by digitalization: collar matters». *Computers & Industrial Engineering* 165 (marzo de 2022): 107910. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2021.107910>
- WATSON, Gwendolyn P., Lauren D. KISTLER, Baylor A. GRAHAM y Robert B. SINCLAIR. «Looking at the gig picture: Defining gig work and explaining profile differences in gig workers' job demands and resources». *Group & Organization Management* 46, n.º 2 (2021): 327-361. <https://doi.org/10.1177/1059601121996548>
- WEF (Foro Económico Mundial). *Future of Jobs Report 2023. Insight report*. Colonia (Ginebra), 2023. [https://www3.weforum.org/docs/WEF\\_Future\\_of\\_Jobs\\_2023.pdf](https://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs_2023.pdf)
- WILKINSON, Adrian y Michael BARRY. «Understanding the future of work». En A. Wilkinson y M. Barry, eds. *The future of work and employment*. Cheltenham: Edward Elgar Publishing (2020): capítulo 1.
- WOOLDRIDGE, Jeffrey M. *Introductory econometrics. A modern approach*. 5.ª edición. Mason (EE. UU.): South-Western Cengage Learning, 2013.
- WREDE, Michaela, Vivek K. VELAMURI y Tobias DAUTH. «Top managers in the digital age: Exploring the role and practices of top managers in firms' digital transformation». *Managerial and Decision Economics* 41, n.º 8 (2020): 1549-1567. <https://doi.org/10.1002/mde.3202>
- YUKL, Gary, Angela GORDON y Tom TABER. «A hierarchical taxonomy of leadership behavior: Integrating a half century of behavior research». *Journal of Leadership & Organizational Studies* 9, n.º 1 (2002): 15-32. <https://doi.org/10.1177/107179190200900102>
- ZIGNANI, Tiana. «New version of the European classification of Skills, Competences, Occupations and Qualifications is live!». Digital Skills & Jobs Platform. Bruselas: Comisión Europea, 5 de abril de 2022. <https://digital-skills-jobs.europa.eu/en/latest/news/new-version-european-classification-skills-competences-occupations-and-qualifications>



# Índice de cuadros

CUADRO 1.1:	El modelo de referencia conceptual de DigComp .....	38
CUADRO 1.2:	Estructura del Índice de la Economía y la Sociedad Digitales (DESI).....	48
CUADRO 2.1:	Categorización de las competencias específicas en ESCO .....	60
CUADRO 2.2:	Categorización de las competencias específicas digitales en ESCO .....	61
CUADRO 2.3:	Detalle de la categorización de las competencias específicas digitales en ESCO.....	62
CUADRO 2.4:	Matriz de competencias y ocupaciones ESCO .....	66
CUADRO 2.5:	Coefficientes de correlación entre competencias digitales.....	69
CUADRO 2.6:	Agrupación de competencias específicas digitales para el análisis .....	74
CUADRO 2.7:	Índice digital en las ocupaciones por tipo de ocupación.....	76
CUADRO 2.8:	Índice digital en las ocupaciones intensivas en tareas TIC .....	77
CUADRO 2.9:	Ocupaciones con mayor valor del índice digital.....	80
CUADRO 2.10:	Ocupaciones con mayor valor de los subíndices digitales.....	81
CUADRO 2.11:	Uso de ordenadores y otros equipamientos digitales por clústeres de ocupaciones según el índice digital .....	87
CUADRO 2.12:	Peso de las competencias digitales por tipología sobre el total de ocupados. España, 2011 y 2020 .....	90
CUADRO 2.13:	Taxonomía de los sectores de actividad de acuerdo a su intensidad digital.....	98
CUADRO 2.14:	Distribución de ocupados por intensidad digital del sector de actividad. España, 2021 .....	99
CUADRO 2.15:	Distribución horizontal de ocupados por intensidad digital del sector de actividad y tipo de ocupación. España, 2021.....	100
CUADRO 2.16:	Índice digital medio por intensidad digital del sector de actividad y tipo de ocupación. España, 2021 .....	101
CUADRO 2.17:	Índice digital medio por intensidad digital del sector de actividad y tipo de ocupación. España, 2021 .....	103
CUADRO 2.18:	Listado de 23 sectores de actividad.....	106
CUADRO 2.19:	Resumen: competencias digitales y riesgo medio de automatización. España, 2021 (23 sectores de actividad) .....	109
CUADRO 2.20:	Resumen: competencias digitales y riesgo medio de automatización. España, 2011 (23 sectores de actividad) .....	110

CUADRO 2.21:	Índices ESCO de competencias digitales y riesgo medio de automatización. Comparativa temporal 2011 y 2021.....	111
CUADRO 3.1:	Categorización de las competencias específicas digitalizadas por tipología.....	122
CUADRO 3.2:	¿En qué medida implica su principal trabajo remunerado trabajar con ordenadores de sobremesa, portátiles, smartphones, etc.? Distribución por cuartiles del índice de competencias digitalizadas. 2015 y 2021 .....	128
CUADRO 3.3:	Competencias digitalizadas por tipología: representatividad y porcentaje de coincidencias con las competencias digitales ..	134
CUADRO 3.4:	Los principales ingredientes digitales de las competencias digitalizadas .....	149
CUADRO 3.5:	Índice digitalizado por tipo de ocupación .....	151
CUADRO 3.6:	Índice digitalizado en las ocupaciones TIC .....	154
CUADRO 3.7:	Ocupaciones con mayor valor del índice digitalizado.....	161
CUADRO 3.8:	Índices de digitalización (competencias digitalizadas) medios por intensidad digital del sector de actividad y tipo de ocupación. España, 2021 (número) .....	167
CUADRO 3.9:	Índices de digitalización (competencias digitalizadas) medios por sector de actividad y tipo de ocupación. España, 2021.....	168
CUADRO 4.1:	Distribución de ocupaciones por clústeres según el índice de competencias digitales .....	187
CUADRO 4.2:	Distribución de ocupaciones por clústeres según el índice de competencias digitalizadas.....	188
CUADRO 4.3:	Variables utilizadas para medir las condiciones de empleo.....	194
CUADRO 4.4:	Determinantes de las condiciones de empleo para el personal asalariado. España, 2021 .....	200
CUADRO 4.5:	Determinantes de la ganancia media anual por hora trabajada para el personal asalariado. España, 2018 .....	208
CUADRO 4.6:	Determinantes de la formación continua para el personal asalariado. España, 2016 .....	217
CUADRO 4.7:	Determinantes sobre diferentes variables de la educación no formal para el personal asalariado. España, 2016 .....	220
CUADRO 4.8:	Determinantes del teletrabajo para el personal asalariado. España, 2021.....	228
CUADRO 4.9:	Ocupaciones directivas: representatividad sobre el personal asalariado e índices de competencias digitales y digitalizada. España, 2021 .....	242
CUADRO 5.1:	Medidas correspondientes a las Encuesta Europea de Condiciones de Trabajo, 2015.....	266
CUADRO 5.2:	Medidas correspondientes a las Encuesta Europea de Condiciones de Trabajo, 2021.....	268
CUADRO 5.3:	Resumen de resultados de los modelos de regresión para las relaciones directas de los índices globales digital y digitalizado sobre las variables moduladoras y las variables resultado.....	270
CUADRO 5.4:	Resultados de las interacciones estadísticamente significativas correspondientes al liderazgo .....	272



CUADRO 5.5:	Resultados de las interacciones estadísticamente significativas correspondientes a las características de los puestos de trabajo para la EWCS 2015 .....	279
CUADRO 5.6:	Resultados de las interacciones estadísticamente significativas correspondientes a las características de los puestos de trabajo para la EWCS 2021 .....	280
CUADRO A.3.1:	Clasificación de las ocupaciones a tres dígitos CIUO-08 en cuatro clústeres según su intensidad en las habilidades digitales y digitalizadas.....	343
CUADRO A.3.2:	Clasificación de las ocupaciones a dos dígitos CIUO-08 en cuatro clústeres según su intensidad en las habilidades digitales y digitalizadas.....	351
CUADRO A.3.3:	Determinantes de las condiciones de empleo para el personal asalariado. Detalle por clúster de ocupaciones. España, 2021.....	354
CUADRO A.3.4:	Determinantes de la ganancia media anual por hora trabajada para el personal asalariado. Detalle por clúster de ocupaciones. España, 2021.....	357
CUADRO A.3.5:	Determinantes de la formación continua para el personal asalariado. Detalle por clúster de ocupaciones. España, 2016.....	359
CUADRO A.3.6:	Determinantes del teletrabajo para el personal asalariado. Detalle por clúster de ocupaciones. España, 2021.....	361
CUADRO A.3.7:	Determinantes de las condiciones de empleo para el personal asalariado directivo. España, 2021.....	363
CUADRO A.3.8:	Determinantes de la ganancia media anual por hora trabajada para el personal asalariado directivo. España, 2018.....	364
CUADRO A.3.9:	Determinantes de la formación continua para el equipo directivo. España, 2016.....	365
CUADRO A.3.10:	Determinantes del teletrabajo para el personal asalariado directivo. España, 2021 .....	367
CUADRO A.4.1:	Resultados de los modelos de regresión lineal en los que se toman como variables explicativas las variables de control y los índices globales digital y digitalizado.....	369
CUADRO A.4.2:	Resultados de los modelos de regresión lineal en los que se toman como variables explicativas las variables de control y los índices globales digital y digitalizado, así como las interacciones con las moduladoras de liderazgo .....	375
CUADRO A.4.3:	Resultados de los modelos de regresión lineal en los que se toman como variables explicativas las variables de control y los índices globales digital y digitalizado, así como sus interacciones con las variables moduladoras de características de los puestos de trabajo. EWCS 2015.....	378

CUADRO A.4.4: Resultados de los modelos de regresión lineal en los que se toman como variables explicativas las variables de control y los índices globales digital y digitalizado, así como sus interacciones con las variables moduladoras de características de los puestos de trabajo. EWCS 2021 ..... 381

# Índice de gráficos y figuras

GRÁFICO 1.1:	Índice de la Economía y la Sociedad Digitales (DESI). Países europeos, 2022 .....	49
GRÁFICO 1.2:	Índice Cedefop de intensidad de habilidades digitales. Países europeos, 2021 .....	52
GRÁFICO 2.1:	Distribución de los pesos de las competencias específicas sobre el total ocupaciones (pesos).....	65
GRÁFICO 2.2:	Dendograma del análisis clúster para las competencias digitales.....	72
GRÁFICO 2.3:	Peso de las competencias digitales sobre el total de ocupados. Varios países, 2011 y 2020.....	89
GRÁFICO 2.4:	Peso de las competencias digitales sobre el total de ocupados e Índice Global DESI. Varios países, 2020.....	92
GRÁFICO 2.5:	Porcentaje de ocupaciones que incluyen las competencias digitales.....	95
GRÁFICO 2.6:	Índice ESCO de competencias digitales y riesgo medio de automatización. España, 2021 .....	107
GRÁFICO 3.1:	Índices digital y digitalizado por ocupaciones .....	127
GRÁFICO 3.2:	Peso de las competencias digitalizadas sobre el total de ocupados por tipología. Varios países, 2011 y 2020.....	130
GRÁFICO 3.3:	Ocupaciones que incluyen las competencias digitalizadas .....	157
GRÁFICO 3.4:	Índices de digitalización medios por sector de actividad. España, 2021.....	170
GRÁFICO 4.1:	Distribución por clústeres según los índices de competencias digitales y digitalizadas.....	189
GRÁFICO 4.2:	Variables de condiciones de empleo por clústeres de ocupaciones según el índice de competencias digitales. Personal asalariado. España, 2021 .....	195
GRÁFICO 4.3:	Variables de condiciones de empleo por clústeres de ocupaciones según el índice de competencias digitalizadas. Personal asalariado. España, 2021 .....	196
GRÁFICO 4.4:	Relación entre los índices de competencias digitales y digitalizadas y las condiciones de empleo. Personal asalariado. España, 2021.....	202
GRÁFICO 4.5:	Ganancia media por hora trabajada por clústeres de ocupaciones según el índice de competencias digitales y digitalizadas. Personal asalariado. España, 2018.....	204

GRÁFICO 4.6:	Ganancia media por hora trabajada y valores de los índices de competencias digitales y digitalizadas por ocupaciones. Personal asalariado. España, 2018 .....	205
GRÁFICO 4.7:	Relación entre los índices de competencias digitales y digitalizadas y la ganancia media anual por hora trabajada. Personal asalariado. España, 2018 .....	210
GRÁFICO 4.8:	Variables de formación por clústeres de ocupaciones según el índice de competencias digitales. Personal asalariado. España, 2021.....	213
GRÁFICO 4.9:	Variables de formación por clústeres de ocupaciones según el índice de competencias digitalizadas. Personal asalariado. España, 2021.....	214
GRÁFICO 4.10:	Relación entre los índices de competencias digitales y digitalizadas y la formación continua. Personal asalariado. España, 2016.....	215
GRÁFICO 4.11:	Evolución del teletrabajo (sentido amplio) según el índice de competencias digitales y digitalizadas. Población ocupada. España, 2011-2021.....	225
GRÁFICO 4.12:	Relación entre los índices de competencia digitales y digitalizadas y el teletrabajo. Personal asalariado. España, 2021.....	231
GRÁFICO 4.13:	Variables relacionadas con el teletrabajo por clústeres de ocupaciones según el índice de competencias digitales. Población ocupada. España, 2022 .....	234
GRÁFICO 4.14:	Variables relacionadas con el teletrabajo por clústeres de ocupaciones según el índice de competencias digitalizadas. Población ocupada. España, 2022.....	237
GRÁFICO 4.15:	Variables de condiciones de empleo por ocupaciones directivas. España, 2021 .....	244
GRÁFICO 4.16:	Relación entre los índices de competencias digitales y digitalizadas y las condiciones de empleo. Personal directivo. España, 2021 .....	247
GRÁFICO 4.17:	Ganancia media por hora trabajada por ocupaciones relacionadas con la dirección y la gerencia. España, 2018.....	248
GRÁFICO 4.18:	Relación entre los índices de competencias digitales y digitalizadas y la ganancia media anual por hora trabajada. Personal directivo. España, 2018 .....	248
GRÁFICO 4.19:	Variables de formación por ocupaciones relacionadas con la dirección y la gerencia. España, 2016.....	250
GRÁFICO 4.20:	Relación entre los índices de competencias digitales y digitalizadas y la formación continua. Equipo directivo. España, 2016.....	251
GRÁFICO 4.21:	Evolución del teletrabajo (sentido amplio) del personal directivo asalariado. España, 2011-2021 .....	252
GRÁFICO 4.22:	Relación entre los índices de competencia digitales y digitalizadas y el teletrabajo. Personal directivo. España, 2021.....	253

GRÁFICO 5.1:	Modulación del liderazgo orientado a la tarea en la relación del índice digital con la autoeficacia. Sexta Encuesta Europea de Condiciones de Trabajo, 2015.....	274
GRÁFICO 5.2:	Modulación del liderazgo orientado a la tarea en la relación del índice digitalizado con la motivación ( <i>engagement</i> ). Sexta Encuesta Europea de Condiciones de Trabajo, 2015.....	275
GRÁFICO 5.3:	Modulación del liderazgo orientado a las relaciones en la relación del índice digital con la salud en el trabajo. Sexta Encuesta Europea de Condiciones de Trabajo, 2015.....	277
GRÁFICO 5.4:	Modulación de la confianza mutua entre líder y colaboradores/as en la relación del índice digitalizado con la salud en el trabajo. Sexta Encuesta Europea de Condiciones de Trabajo, 2015.....	278
GRÁFICO 5.5:	Modulación del control o autonomía en la relación del índice digital con la autoeficacia. Sexta Encuesta Europea de Condiciones de Trabajo, 2015.....	281
GRÁFICO 5.6:	Modulación del control o autonomía en la relación del índice digitalizado con el estrés en el trabajo. Sexta Encuesta Europea de Condiciones de Trabajo, 2015.....	283
GRÁFICO 5.7:	Modulación del control o autonomía en la relación del índice digitalizado con la salud en el trabajo. Sexta Encuesta Europea de Condiciones de Trabajo, 2015.....	284
GRÁFICO 5.8:	Modulación de la riqueza del puesto en la relación del índice digital con la autoeficacia. Sexta Encuesta Europea de Condiciones de Trabajo, 2015.....	285
GRÁFICO 5.9:	Modulación de la riqueza del puesto en la relación del índice digitalizado con la motivación ( <i>engagement</i> ). Séptima Encuesta Europea de Condiciones de Trabajo, 2021.....	286
GRÁFICO 5.10:	Modulación de la riqueza del puesto en la relación del índice digital con la salud en el trabajo. Sexta Encuesta Europea de Condiciones de Trabajo, 2015.....	287
GRÁFICO 5.11:	Modulación de la riqueza del puesto en la relación del índice digitalizado con el estrés en el trabajo. Sexta Encuesta Europea de Condiciones de Trabajo, 2015.....	288
GRÁFICO 5.12:	Modulación de la riqueza del puesto en la relación del índice digital con el bienestar eudaimónico. Séptima Encuesta Europea de Condiciones de Trabajo, 2021.....	289
GRÁFICO 5.13:	Modulación de la participación en el trabajo en la relación del índice digital con la autoeficacia. Sexta Encuesta Europea de Condiciones de Trabajo, 2015.....	290
GRÁFICO 5.14:	Modulación de las dificultades de conciliación en la relación del índice digital con la motivación ( <i>engagement</i> ). Sexta Encuesta Europea de Condiciones de Trabajo, 2015.....	291
GRÁFICO 5.15:	Modulación de las dificultades de conciliación en la relación del índice digital con la motivación ( <i>engagement</i> ). Séptima Encuesta Europea de Condiciones de Trabajo, 2021.....	292

GRÁFICO 5.16:	Modulación de las dificultades de conciliación en la relación del índice digitalizado con el absentismo. Sexta Encuesta Europea de Condiciones de Trabajo, 2015 .....	294
FIGURA 6.1:	El modelo del trébol de 4 hojas de las competencias en el entorno digital .....	317

# Índice alfabético

- Adult Education Survey, 218  
AGV (vehículos autoguiados), 24  
ALBERT, Carlos, 190  
Alemania, 50, 129, 259  
ÁLVAREZ, Montse, 212, 218-219  
AMANKWAH, Joseph, 53  
Amazon Mechanical Turk, 26  
ANDREEVA, Andriyana, 40-41  
ANGHEL, Brindusa, 178-179  
ANTONIETTI, Chiara, 118  
aprendizaje  
    a lo largo de la vida, 27, 35, 180, 182  
    accesorio o fortuito, 211-212  
    informal, 211-212  
    permanente. *V.* formación continua.  
ARNTZ, Melanie, 25, 105  
Austria, 129  
automatización, 13, 24-25, 27, 30, 105-108,  
    107g, 109c-111c, 113, 117, 192, 301  
autónomos  
    falsos, 30, 320  
    trabajadores (*freelances*), 30, 320  
AUTOR, David H., 24  
AZNAR, Tomás, 53  
AZOEVA, Olga V., 24, 40-41  
BAETHGE, Volker, 40, 118  
BALDWIN, Richard, 105, 177  
BALSMEIER, Benjamin, 116  
BAMFORTH, Kenneth W., 260  
Banco Mundial, 25  
BARCEINAS, Fernando, 190  
BARCEVIČIUS, Egidijus, 30n  
BARRY, Michael, 30  
BARTOLOMÉ, Juan, 40, 65  
BECKER, Gary S., 223  
BECKER, Jörg, 118  
Bélgica, 129  
BIBU, Nicolae, 259  
bienestar, 15, 17, 19-20, 23, 31, 37, 45-47,  
    125, 178, 257, 259-263, 265, 267, 269,  
    271-272, 279, 286, 294-297, 309-311,  
    313, 315, 319, 322  
    eudaimónico, 263, 265, 271, 287,  
    289g, 295, 297, 310, 312  
    hedónico, 312  
*big data*, 24, 313  
*blockchain*, 24  
BOLLI, Thomas, 258  
BONAL, Xavier, 53  
BOTEY, Laura, 263  
brecha  
    de género, 35  
    digital, 36, 55  
    educativa, 53, 179  
BREKELMANS, Sybrand, 25  
BREQUE, Maija, 44, 259  
BRYNJOLFSSON, Erik, 24  
Bulgaria, 129  
Burning Glass Institute, 32, 316  
calidad de vida, 45, 259, 311  
CALVINO, Flavio, 97, 112, 165-166, 198  
CANALS, Clàudia, 41  
capital humano, 15-18, 23, 31, 34, 49-51,  
    54-55, 57-58, 91, 97, 112, 180, 223,  
    299, 312, 315-316, 319, 321, 323  
    desarrollo, 20, 23, 312, 316  
CARAYANNIS, Elisa G., 44-45, 259-260  
CARD, David, 190  
CASTILLO, Ana, 58  
CATTANEO, Alberto A. P., 118  
CEDEFOP (Centro Europeo para  
    el Desarrollo de la Formación  
    Profesional), 31, 36, 40, 51-52, 52g,  
    55, 315  
CES (Consejo Económico y Social  
    España), 25-26

ChatGPT, 118

CIJAN, Anamarija, 258, 262, 271

CIS (Centro de Investigaciones Sociológicas), 54

CIUO-08 (Clasificación Internacional Uniforme de Ocupaciones), 17-18, 58, 64-65, 67, 91, 150, 182-183, 182n, 190n, 193n, 198, 203n-204n, 204, 211n, 223n-224n, 241, 246, 249, 256, 264

cobótica, 24

COHEN, Jacob, 265

COHEN, Patricia, 265

Comisión Europea, 17, 18n, 37, 44, 47, 51, 59, 118, 120, 259, 308, 313

competencias digitales, 13, 14, 15, 17, 19, 29, 34, 35, 36, 37, 39, 40, 44, 51, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 67, 74, 75, 79, 91, 94, 97, 105, 112, 192, 240, 301, 304, 309, 310, 317, 318, 320

agrupación, 74

específicas digitales en la ESCO, detalle de la categorización

trabajar con ordenadores, 36, 59-60, 61, 64, 75, 83, 88, 93, 96, 126, 128c, 144, 146-150, 174

programar sistemas informáticos, 59, 68, 71, 73, 75, 89, 93, 96, 148-149

configurar y proteger sistemas informáticos, 59, 68, 71, 89, 93, 96, 148-149

resolver problemas informáticos, 96

acceder y analizar datos digitales, 37, 59, 63, 70, 72, 75, 79, 88, 93, 96, 132, 144-145, 148, 174

navegar, buscar y filtrar datos digitales, 63, 70-71

gestionar y analizar datos digitales, 63, 68, 70-71, 87, 96, 132-133, 144-145, 147, 174, 304

utilizar herramientas digitales, para el trabajo colaborativo, la creación de contenidos y la resolución de problemas, 63, 70, 72, 75, 93, 96, 132-133, 145-148

utilizar herramientas digitales, para la colaboración y la productividad, 37, 63, 73, 88, 93, 96, 146, 150

utilizar software de tratamiento de textos, edición y presentación, 93, 96, 133, 148

utilizar herramientas de dibujo y diseño asistido por ordenador, 93, 149-150

utilizar herramientas digitales, para controlar maquinaria, 37, 60, 75, 79, 88, 94, 96, 133, 144, 146-149, 174

proteger dispositivos de TIC, 96

competencias digitalizadas, 13, 14, 17, 19, 35, 37, 38, 39, 40, 43, 115, 116, 117, 118, 119, 122, 125, 131, 150, 153, 165, 173, 192, 240, 302, 303, 305, 306, 309, 310, 316, 318, 320

categorización, 122

computación en la nube, 24, 32, 313

condiciones limítrofes (*boundary conditions*), 310

confinamiento, 54-55, 85, 128-129, 224, 226n, 252, 310

contrato a jornada completa, 189, 193, 197, 199, 202, 207, 209, 227, 232, 246-247, 249, 252-253

contrato a tiempo completo. V. contrato a jornada completa.

contrato de cero horas, 29

contrato indefinido, 189, 191, 193-194, 197, 199, 202, 207, 209, 216, 223, 227, 232, 246-247, 249, 252-253, 304

contrato temporal, 29, 177, 191, 232

contrato, 19, 40-41, 178, 189, 193, 197

covid-19, 53, 128, 224, 252, 271, 280, 300. V. t. pandemia.

COZZOLINO, Marianela, 179

Croacia, 129

Cronbach, alfa de, 71, 264



CRONBACH, Lee J., 71n  
 DAUTH, Tobias, 42, 180  
 DÁVILA, Carmen, 178-179, 216  
 DAWSON, Nik, 32, 316  
 DE NUL, Lars, 44, 259  
 Década Digital, 49  
*deep learning*, 24  
 DEMEROUTI, Evangelia, 41  
 DENGLER, Katharina, 25  
 derechos fundamentales, 44, 259  
 DERUE, D. Scott, 261  
 DESI, índice, 47, 91, 92g  
 DigComp, 37, 38c, 58-59  
 Digital Compass, 47  
 Dinamarca, 129  
 DSI (Intensidad de Competencias Digitales), 52  
 DURÁN, Manuela, 24, 40, 202, 232, 236n  
 EADA (Encuesta sobre la participación de la población adulta en las actividades de aprendizaje), 18, 181-182, 211-212  
 educación  
   formal, 211-214, 216, 306  
   no formal, 211-216, 219, 220c-222c, 250-251, 255-256, 305-306  
   total, 214, 216, 251  
 EES (Encuesta de Estructura Salarial), 181-182, 202, 240n  
 eficiencia, 44, 47, 117, 258-260, 312, 315  
 EIFFE, Franz, 55  
 ELOUNDOU, Tyna, 25  
 emprendimiento, 302, 314, 318, 320  
 Encuesta Europea de Condiciones de Trabajo, 112  
   Sexta, 18, 83, 126, 263, 266c-267c, 269, 272, 274g-275g, 277g-278g, 279c, 281g, 283g-285g, 287g-288g, 290g-291g, 294g, 378c-380c  
   Séptima, 18, 83, 126, 268c, 271, 280, 280c, 284, 286g, 287, 289g, 292g, 293, 381c-382c  
*engagement* (motivación), 265, 269, 271, 275, 275g, 284, 286g, 291, 291g-292g, 295-296, 310  
 entorno digital, 13, 34, 38, 307, 317g, 318  
 EPA (Encuesta de Población Activa), 18, 54, 88, 97, 99, 107, 165, 181-182, 186, 193, 211, 223, 240n, 241  
 Eslovaquia, 129  
 Eslovenia, 129, 131  
 España digital 2025,  
   estabilidad laboral, 223, 304  
 Estados Unidos, 32  
 Estonia, 129  
 estrés laboral, 265, 282, 283g, 287, 288g, 296-297, 311  
 ETT (empresas de trabajo temporal), 29  
 EU-27, 51-52, 94, 129  
 EU-28, 36  
 EU-LFS (Labor Force Survey), 93-94, 112, 218  
 EU-OSHA (European Agency for Safety and Health at Work), 313  
 EUROFOUND (Fundación Europea para la Mejora de las Condiciones de Vida y de Trabajo), 18, 83, 126, 128, 192, 231, 264, 269, 271-272, 280, 284, 287, 323  
 Europa, 23, 25, 31, 57, 91, 120, 131, 303, 307-308, 313-314, 318, 321  
 EVANGELISTA, Rinaldo, 116  
 EWCS (European Working Conditions Survey). V. Encuesta Europea de Condiciones de Trabajo.  
 FAHRENBACH, Florian, 36  
 FELTEN, Edward W., 25  
 FERNÁNDEZ, Luis, 58  
 FERNÁNDEZ CARMONA, Ander, 178  
 FERNÁNDEZ-VIDAL, Jorge, 42, 179  
 formación  
   continua, 19, 41, 178, 180-181, 191-192, 211, 215g, 217c-218c, 240n, 249, 251g, 254, 256, 319-320, 359c-360c  
   específica, 223, 255, 306  
   holística, 309  
   informal, 55, 211  
   profesional, 31  
 Francia, 50, 129  
 FREY, Carl B., 24, 105, 113, 192  
 Fundación BBVA, 20, 177  
 Fundación CYD, 218  
 Fundación Telefónica, 28, 55  
 GAJDZIK, Bożena, 45, 260  
 GAL, Peter, 257  
 ganancia por hora, 203-207, 203n, 210, 212, 248-249

- GARAIZAR, Pablo, 40, 65
- gig*
- economy*, 39, 54
  - trabajadores, 30
  - trabajo, 29
- GOBBLE, MaryAnne M., 116
- Gobierno de España, 314
- GOLDEN, Alexandra R., 53
- GÓMEZ, Josefa, 58
- GONZÁLEZ, Sheila, 53
- GORDON, Angela, 261
- GORJÓN, Lucía, 88
- GRABOWSKA, Sandra, 45, 260
- GREGORY, Terry, 25, 105
- GÜELL, Maia, 223
- GUEST, David E., 260
- GUTIÉRREZ, María, 41
- HACKER, Winfried, 117
- HACKMAN, J. Richard, 262
- HECKMAN, James J., 190
- HELANDER, Nina, 258
- human-centric* (transición digital centrada en las personas), 308
- Hungría, 129
- IA (inteligencia artificial), 14-15, 24-25, 27, 32, 37, 49, 117-118, 259, 313-314
- impresión 3D, 24
- incidencia del teletrabajo, 223-224, 226-227, 233, 237, 251-252, 255, 305, 307
- Industria 5.0, 15, 44, 46, 259-260, 312-313, 316, 321-322
- INE (Instituto Nacional de Estadística), 18, 182n, 193n, 203n, 211, 211n, 223n-224n
- Instituto Tavistock, 117
- Irlanda, 129
- Italia, 59, 129, 131, 174, 303
- Ivie (Instituto Valenciano de Investigaciones Económicas), 20, 177
- JARVA, Erika, 118
- JOHNS, Gary, 262
- JRC (Joint Research Center), 37
- JUDD, Charles M., 267
- KAISER, Alexander, 36
- KARASEK, Robert A., 262
- KAUR, Tanpreet, 258, 271
- Keidanren, 260
- KLEIN, Müge, 42, 179-180
- KLUZER, Stefano, 37
- LACUESTA, Aitor, 178-179
- LARRUCEA, Xabier, 40, 65
- LASSÉBIE, Julie, 105
- LENNON, Carolina, 57
- Letonia, 129
- Lituania, 129
- LLORENS, Julen, 28
- LOCHNER, Lance J., 190
- LOJESKI, Karen S., 45
- LÓPEZ, Antonio, 54
- Luxemburgo, 129
- Malta, 52, 131
- MARTÍNEZ-TUR, Vicente, 13, 35, 37, 43, 115, 119, 299
- MATTHES, Britta, 25
- McAFFEE, Andrew, 24
- McCLELLAND, Gary H., 267
- MENON, Seetha, 258, 271
- mercado laboral, 15-19, 29-30, 36, 40-42, 49, 88-89, 91, 101, 112-113, 115, 177, 178n, 180, 182, 186, 191, 223, 240, 246, 251, 254, 256, 304-305, 307, 320, 323
- MERINO, Rafael, 40, 65, 191n
- MESTRES, Josep, 24, 40
- microempresa, 51, 320
- Microsoft Corporation, 28
- MINCER, Jacob, 190
- minceriana, coeficientes de estimación lineal, 207, 249
- minceriana, ecuación, 189-190, 249
- MINECO (Ministerio de Asuntos Económicos y Transformación Digital), 314
- MORAWSKA, Joanna, 44-45, 259
- MORGESON, Frederick P., 262
- MURO, Mark, 36
- MURRAY, Hugh, 117
- NAGEL, Lisa, 54
- NAJI, Maiedah J., 28
- NEDELKOSKA, Ljubica, 25, 105
- O'SHEA, Deirdre, 29
- OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos), 30, 79, 94, 96, 112, 153, 156, 241, 246, 301
- OGONEK, Nadine, 118
- OIT (Organización Internacional del Trabajo), 30, 92, 193n, 231, 322

- OKKONEN, Jussi, 258
- OLDHAM, Greg R., 262
- ordenador
- de sobremesa, 83, 126, 128c
  - diseño asistido por, 63, 93, 133, 148-150
  - portátiles, 53, 83, 126, 128c
  - trabajar con, 36, 59-61, 64, 75, 83, 88, 93, 96, 126, 128c, 144-150, 174, 304
- OSBORNE, Michael A., 24, 105, 113, 192
- Países Bajos, 129
- pandemia, 18, 25, 47, 53-55, 85, 128-129, 179, 224, 226, 232, 252, 263, 265, 271, 280, 286-288, 293, 295-297, 300, 310.  
V. t. covid-19.
- PARENT, Agnès, 263
- PARKER, Sharon K.,
- PASCUAL, Fernando, 177
- PEIRÓ, José M., 13, 29-30, 35, 37, 43, 45, 54, 115, 119, 179, 299, 320
- PÉREZ DEL PRADO, Daniel, 232n
- PÉREZ, Francisco, 13, 30, 38, 116, 178, 216, 299, 317
- perspectivas
- laborales, 219, 2055, 305, 323
  - profesionales. V. perspectivas laborales.
- PETRIDIS, Athanasios, 44, 259
- PETROPOULOS, Georgios, 25
- PIANTA, Mario, 116
- PICHLER, David, 36, 40, 65
- Plan de digitalización de pymes 2021-2025, 314, 321
- Polonia, 129
- Portugal, 50
- poscovid-19, 55. V. t. pandemia.
- POULIAKAS, Konstantinos, 55
- probit*, 189-190, 199, 214, 219, 227
- PUNIE, Yves, 37
- PUSTERLA, Filippo, 258
- pyme, 50-51, 308, 314, 321
- QUINTINI, Glenda, 25, 105
- RÄCKERS, Michael, 118
- RAJ, Manav, 25
- Randstad, 177
- RANGRAZ, Masood, 40, 65
- ranking* de habilidades digitales, 27, 51-52, 52g, 79, 97, 160
- ranking* de las competencias no digitales, 121
- RATNA, Rajnish, 258, 271
- RAUSEO, Martina, 118
- realidad aumentada, 24
- redes sociales, 24, 51
- REILLY, Richard R., 45
- Reino Unido, 117
- RELJIC, Jelena, 116
- República Checa, 129
- RICA, Sara de la, 88, 178
- riesgos laborales, 28, 114, 323
- robot, 14-15, 24, 26, 97
- robótica, 24, 27, 166
- RODRÍGUEZ, M.<sup>a</sup> Luz, 232n
- RODRÍGUEZ, Rubén, 53
- Rumanía, 88, 129
- SALVATORI, Andrea, 258, 271
- SAMEK, Manuela, 179, 227, 236n
- SÁNCHEZ, Alberto, 40, 65, 191n
- SANIUK, Sebastian, 45, 260
- SANZ DE GALDEANO, Anna, 177
- SCHNIDER, Andreas, 36
- SEAMANS, Robert, 25
- SEBASTIÁN, Raquel, 25
- SERRANO, Lorenzo, 177-178, 190
- SHAHLAEI, Charlotte A., 40, 65
- SIGELMAN, Matt, 32
- SIVULCA, Alexandra D., 259
- smartphones, 83, 126, 128c
- SMIT, Sven, 30
- Sociedad 5.0, 46, 259-260
- SOLER, Ángel, 54, 177, 190
- sostenibilidad, 15, 44, 259, 319
- STEHRER, Robert, 36, 40, 65
- STENMARK, Dick, 40, 65
- Suecia, 88, 129
- SUSSKIND, Daniel, 27
- SUSSKIND, Richard E., 27
- TABER, Tom, 261
- talento, 15, 42-43, 54, 58, 180, 315, 323
- Teams, 28
- TERSKAYA, Anastasia, 177
- TIC-H (Encuesta sobre equipamiento y uso de tecnologías de información y comunicación en los hogares), 18, 182, 224, 232
- TODD, Petra E., 190
- TODOLÍ, Adrián, 28-30, 179, 320

TORTORELLA, Guilherme, 261

trabajo,

- calidad del, 23, 25, 29, 31, 36, 45, 125, 178, 259, 311, 319, 321, 323
- condiciones de, 13, 15, 26, 28, 39, 125, 181, 197, 227, 264, 321, 323
- en fin de semana, 193-194, 197, 199, 202, 246-247, 304, 306
- hasta el final de la tarde, 197, 199, 202, 246, 304, 306
- jornadas largas, 193-194, 197, 199, 246
- mecanización del. *V.* automatización.
- por turnos, 194, 199, 202, 246n, 254, 304
- salud en el, 27, 47, 257, 263, 265, 271, 277g-278g, 282-283, 284g, 287g, 288, 294-296
- sistemas de, 30, 311, 314, 316

transición digital, 31, 174, 308

TRIST, Eric L., 117, 260

TRUXILLO, Donald M., 29

UE (Unión Europea), 36, 47, 49-51, 88, 91, 218, 301, 307-308, 313, 314, 316

UNE (Asociación Española de Normalización), 58

Valenciana, Comunitat, 28, 30, 179

VAN HOUTEN, Gijs, 55

VAN KESSEL, Robin, 40, 65

VAN LOO, Jasper, 55

VARTAINEN, Matti, 24, 40-41

VEGA, Ainhoa, 88

VELAMURI, Vivek K., 42, 179-180

visión artificial, 24

VUORI, Vilma, 258

VUORIKARI, Riina, 37

WASCHULL, Sabine, 260

WATSON, Gwendolyn P., 29

WEF (Foro Económico Mundial), 26-27, 313, 319

WILKINSON, Adrian, 30

WOERTER, Martin, 116

WOOLDRIDGE, Jeffrey M., 190

WREDE, Michaela, 42, 179-180

WRUUCK, Patricia, 55

WYPLOSZ, Charles, 177

YEPES, Lúdia, 40, 65, 191n

YOLOVA, Galina, 40-41

YUKL, Gary, 261

ZIERAHN, Ulrich, 25, 105

ZIGNANI, Tiana, 37

ZILIAN, Laura S., 57

ZILIAN, Stella S., 57

ZWYSEN, Wouter, 258, 271

# Nota sobre los autores

## EQUIPO INVESTIGADOR

### *Dirección*

José María Peiró Silla  
(Universidad de Valencia e Ivie)

### *Investigadores*

Alicia Gómez Tello  
(Universidad de Valencia e Ivie)

Laura Hernández Lahiguera  
(Ivie)

Vicente Martínez-Tur  
(Universidad de Valencia)

Fernando Pascual Lavilla  
(Ivie)

### *Edición*

Susana Sabater Millares  
(Ivie)

### *Documentación*

Belén Miravalles Pérez  
(Ivie)

**JOSÉ MARÍA PEIRÓ SILLA** es doctor en Filosofía y Letras por la Universidad de Valencia (1977) y licenciado en Psicología (1976) por la Universidad Complutense de Madrid. Doctor *honoris causa* por las universidades de Almería (2024), Nacional Federico Villarreal (2024), Coimbra (2023), Maastricht (2019), Miguel Hernández de Elche (2017) y Metodista (2010). Catedrático de Psicología Social y de las Organizaciones de la Universidad de Valencia (1984-2020), es profesor emérito de la Universidad de Valencia y ha sido presidente de la Asociación Internacional de Psicología Aplicada y director fundador del Instituto Universitario de Investigación IDOCAL. Es autor de

más de setenta y cinco libros y capítulos de libro y tiene más de ciento ochenta artículos publicados desde 2006.

**ALICIA GÓMEZ TELLO** es licenciada (premio extraordinario) en Economía por la Universidad de Valencia (2008) y doctora (mención internacional y premio extraordinario) en Economía Aplicada por la Universidad Autónoma de Barcelona (2016). Asimismo, realizó el Master of Research in Economics de la Barcelona School of Economics y la Universidad Pompeu Fabra (2010). Actualmente es profesora ayudante doctora en el Departamento de Análisis Económico de la Universidad de Valencia e investigadora asociada del Ivie. Sus campos de especialización son la economía internacional, la economía regional y la economía aplicada.

**LAURA HERNÁNDEZ LAHIGUERA** es licenciada en Economía por la Universidad de Valencia (2006), máster en Estudios Avanzados en Economía por la Universidad Pompeu Fabra y la Barcelona School of Economics (2009). En 2007 se incorporó como técnica de investigación en el Ivie. Sus campos de especialización son el mercado laboral, la economía de la educación, los activos intangibles y el impacto de la digitalización sobre el mercado de trabajo, en los que ha publicado diversos trabajos. Ha colaborado en proyectos financiados por la UE, PREDICT y SPINTAN, y ha participado en DIGITES, una investigación sobre la industria de las nuevas tecnologías en Europa.

**VICENTE MARTÍNEZ-TUR** es doctor en Psicología Social y de las Organizaciones por la Universidad de Valencia (1998). Ha sido secretario general de la EAWOP (Asociación Europea de Psicología Organizacional y del Trabajo) (2011-2015). En la actualidad es catedrático de Psicología de las Organizaciones en la Universidad de Valencia, presidente electo de la IAAP (Asociación Internacional de Psicología Aplicada) (División 1) y coordinador general del Consorcio Internacional para el Máster Erasmus Mundus en Psicología del Trabajo, de las Organizaciones y de los Recursos Humanos. Ha sido profesor visitante en las universidades de Guelph (Canadá), Deakin (Australia), y Portland State (Estados Unidos). Es autor de varios libros y ha publicado más de ochenta artículos científicos en diferentes ámbitos de la psicología del trabajo y de las organizaciones.

**FERNANDO PASCUAL LAVILLA** es licenciado en Economía por la Universidad de Valencia (2006, premio extraordinario) y máster en Economía y Finanzas

por el Centro de Estudios Monetarios y Financieros (2008). Durante los estudios de licenciatura colaboró con el Departamento de Análisis Económico. Ha desarrollado la mayor parte de su vida laboral en el sector financiero, en empresas como Bankia o Mutua Madrileña. En marzo de 2018 se unió al equipo técnico del Ivie. Sus campos de especialización son la economía bancaria, el crecimiento, los jóvenes y la distribución de la renta.

Esta monografía analiza el impacto de la digitalización en las condiciones de trabajo y la organización y las relaciones laborales. Los autores proponen de forma novedosa una distinción entre las competencias digitales y digitalizadas. Mientras las digitales han sido objeto de profundos análisis, siendo ampliamente reconocido su papel y su necesidad, las digitalizadas se han estudiado muy poco o casi nada a pesar de su especial importancia para desempeñar las actuales tareas en el trabajo y para afrontar los cambios en las nuevas formas de trabajar. La obra define ambos tipos de competencias y propone unos índices para cuantificarlas. Se analiza exhaustivamente la relación de estas competencias con distintos aspectos de los puestos de trabajo (condiciones de empleo, salario, formación continua, teletrabajo), así como con el desempeño, bienestar y salud. Este análisis permite a los autores elaborar una serie de recomendaciones sobre políticas de cualificación digital y prácticas de formación y desarrollo de trabajadores, directivos, autónomos y microempresas en competencias digitales y digitalizadas.

**Brindusa Anghel**

Economista  
Banco de España

La obra aborda la revolución tecnológica y la transformación de las tareas laborales en el escenario digital, analizando las nuevas competencias requeridas del capital humano, digitales y digitalizadas, así como los cambios en las condiciones y formas de trabajo y en las relaciones laborales. Una aportación innovadora que analiza las competencias digitalizadas, referidas a las profesionales, transversales y de gestión de la propia carrera, que no son directamente digitales, y que experimentan una transformación en el contexto digital y en interacción con las competencias digitales para dar una respuesta efectiva en el trabajo. Se analizan las implicaciones para la formación y desarrollo del capital humano, estrategias de digitalización, rediseño de puestos de trabajo y su impacto en la productividad, desempeño, salud y bienestar de los empleados, así como las habilidades de liderazgo y dirección para gestionar los nuevos entornos laborales.

**Lourdes Munduate Jaca**

Catedrática de Psicología Social de las Organizaciones  
Universidad de Sevilla

Esta obra explora el impacto de la digitalización en el mundo laboral, resaltando no solo el dinamismo del empleo con la aparición y desaparición frecuente de puestos de trabajo, sino también los cambios en la naturaleza del trabajo y la administración empresarial. Resalta la importancia de poseer una variedad amplia de habilidades, digitales y no digitales, para adaptarse y prosperar en este entorno innovador. Profundiza en cómo las competencias convencionales han evolucionado en la era digital para superar desafíos relacionados con la comunicación virtual, gestión del cambio, y uso de tecnologías emergentes como la inteligencia artificial. Además, introduce el término «competencias digitalizadas», que fusionan y adaptan habilidades no digitales en escenarios digitalizados, lo que requiere un aprendizaje y adaptación constantes y son esenciales para la eficacia en el ámbito personal, profesional y social. Examina las consecuencias de estos cambios para los empleados, organizaciones y políticas educativas, destacando la necesidad de un enfoque integrador que abarque lo tecnológico y lo humano.

**Raquel Sebastián Lago**

Investigadora sénior  
Universidad Complutense de Madrid, EQUALITAS e ICAE



ISBN: 978-84-19751-02-7



[www.fbbva.es](http://www.fbbva.es)