



LA TRANSFORMACIÓN DIGITAL

DESDE LA PERSPECTIVA
DEL MERCADO DE TRABAJO
EN CATALUÑA

BARÒMETRE
DE COMPETÈNCIES I
OCUPACIONS DE
CATALUNYA

Per UOC i PIMEC



INFORME ELABORADO POR:

Miriam Durán,
economista e investigadora a la Unitat de
Prospecció y Anàlisis Laboral de la UOC

Carme Pages,
profesora e investigadora y directora de la
Unitat de Prospecció y Anàlisis Laboral de la UOC

CON LA COLABORACIÓN DE:

Sílvia Miró,
directora del Àrea de Trabajo de PIMEC

Hèctor Pérez,
director de Servicios de Formación y Ocupación
de PIMEC

RESUMEN EJECUTIVO

Este estudio analiza el alcance de la transformación digital de las empresas de Cataluña a partir del tipo de competencias que solicitan a los profesionales que contratan. Con este objetivo, distinguimos entre un concepto amplio de transformación digital, que comprende la demanda de profesionales con competencias asociadas a procesos y tecnologías de la tercera y cuarta revolución industrial, y un concepto más restringido, enfocado en la demanda de competencias digitales avanzadas, asociadas a la cuarta revolución industrial. El análisis se realiza a partir del tratamiento de las vacantes de trabajo abiertas en Cataluña, publicadas en los principales servicios de búsqueda de empleo en línea durante el periodo de julio de 2018 a junio de 2023. Los resultados que se dan son los siguientes:

1. En **Cataluña se demandan más competencias digitales y más competencias digitales avanzadas que en la media del resto del Estado español**. Dentro del territorio español, Cataluña figura en el segundo lugar, por detrás de la comunidad autónoma de Madrid.
2. Cataluña destaca en la demanda de competencias digitales relacionadas con **los negocios y ventas** (e-business y e-commerce), y **se sitúa un 16,9% por encima de la media del estado**.
3. **Las competencias digitales más demandadas están generalmente asociadas a la tercera revolución industrial** (digitalización, introducción de procesos realizados con ordenadores y el procesamiento básico de datos). Las tres primeras competencias digitales más demandadas son tener conocimientos informáticos básicos, utilizar Microsoft Office y el dominio de programas de ofimática. Sin embargo, dos competencias digitales avanzadas aparecen entre las 10 competencias digitales más demandadas: los conocimientos en programación informática, y los sistemas TIC empresariales.
4. La **demanda de competencias digitales avanzadas en Cataluña se concentra en los sectores de la información y la comunicación**. De hecho, solo 1 de cada 4 vacantes con competencias relacionadas con la cuarta revolución industrial se requieren fuera del sector TIC. Estos patrones apuntan a que la **digitalización avanzada ha cambiado los empleos TIC y en el sector de la información y la comunicación**, pero su internalización entre el personal propio del resto de empresas sigue siendo moderada.
5. El análisis de los empleos que requieren competencias digitales avanzadas en Cataluña revela que las **profesiones vinculadas con la programación, las redes TIC y la ingeniería de sistemas eléctricos y mecánicos lideran en índice de digitalización avanzada**. Los desarrolladores web y multimedia ocupan la primera posición con un 31,9%, seguidos por los desarrolladores de software (31,7%) y los ingenieros electricistas (29,9%).
6. Los **empleos altamente digitalizados** son muy **multidisciplinares y exigentes en otros tipos de competencias** tan diversas como las competencias blandas, de gestión de proyectos o ventas.

1. LOS PROCESOS DE TRANSFORMACIÓN DIGITAL Y EL MERCADO DE TRABAJO

La revolución tecnológica, caracterizada por avances rápidos e innovaciones disruptivas, ha emergido como uno de los principales motores del cambio en el mercado laboral global. Según el informe *Future of Jobs Report 2023* del World Economic Forum, las organizaciones de todo el mundo perciben que el aumento de la adopción de nuevas tecnologías y tecnologías emergentes y la extensión del acceso digital serán las principales macro tendencias que liderarán la transformación de sus negocios en los próximos 5 años (Di Battista et al., 2023). La automatización, la conectividad, la Blockchain y la inteligencia artificial (IA) son tecnologías particularmente transformadoras, que probablemente reconfigurarán no solo el número de puestos de trabajo disponibles en diferentes empleos, sino también la calidad y la diversidad de las oportunidades de empleo (Cedefop, 2023). Pero, ¿cómo se reflejan estas macro tendencias hoy en día en el mercado laboral? Para contestar estas preguntas este estudio analiza el alcance de la transformación digital en el mercado laboral catalán según los patrones apreciados en la demanda de talento desde julio de 2018 hasta junio de 2023. Para ello, hemos desarrollado una taxonomía de competencias digitales basada en trabajos previos de la ESCO y la OCDE que se ha aplicado a una base de datos masiva de ofertas de empleo en línea en Cataluña para comprender cómo la digitalización ha configurado la demanda de competencias y qué empleos y competencias están protagonizando la transformación digital.

Objetivos del estudio

Los objetivos de este estudio son:

1. **Capturar el alcance de los procesos de transformación digital**, entendidos como la adopción de tecnologías generales y avanzadas, y cómo han afectado a la demanda de competencias. Exploraremos los patrones en la demanda de competencias asociadas a estas tecnologías en Cataluña con respecto al resto de España.
2. **Evaluar cómo la demanda de talento digital se distribuye en los diferentes sectores de actividad**. Analizamos la distribución de la demanda de competencias digitales y digitales avanzadas durante un periodo de cinco años.
3. **Determinar qué empleos son los más digitalizados y establecer su perfil competencial**. Nos centramos en el subgrupo de competencias digitales avanzadas importantes por parte del mercado y de los expertos.



2. ¿QUÉ ES LA TRANSFORMACIÓN DIGITAL?

La transformación digital es un concepto difícil de definir. Los expertos en negocios, economía y organizaciones no siempre se ponen de acuerdo sobre qué significa exactamente (Verina & Titko, 2019). Esto se debe a distintas razones:

1. **Diferentes perspectivas:** La transformación digital puede verse como una estrategia, un proceso o incluso un cambio en la organización. Cada enfoque tiene sus propias expectativas y resultados (Morakanyane et al., 2017).
2. **Qué significa crear valor:** El objetivo principal de la transformación digital es añadir valor, ya sea a través de nuevos productos y servicios o haciendo que los procesos sean más eficientes y rentables. Evaluar este valor puede ser subjetivo.
3. **Tipo de tecnología:** La transformación digital implica utilizar tecnologías innovadoras para mejorar o crear nuevas actividades. Estas tecnologías pueden ser muy avanzadas para las empresas ya digitalizadas o más básicas para las empresas tradicionales (Verina & Titko, 2019; Morakanyane et al., 2017). La transformación digital puede variar mucho, dependiendo de la complejidad de las tecnologías y procesos adoptados. En general, el alcance del concepto está estrechamente relacionado con las innovaciones de la tercera y cuarta revolución industrial.

Una **visión amplia** de transformación digital tiene en cuenta todos los procesos, habilidades y tecnologías que implican actividades de digitación y digitalización y sus efectos sociales y económicos (OCDE, 2019). Esto incluye tanto las innovaciones digitales de la segunda mitad del siglo XX (la primera oleada de digitación y digitalización) como los últimos adelantos tecnológicos como la inteligencia artificial. De acuerdo con esta visión se define transformación digital como “un proceso de adopción de herramientas y métodos digitales por parte de una organización, típicamente aquellas que no han incluido el factor digital como parte de sus actividades básicas o que no han mantenido el ritmo de cambio en las tecnologías digitales.” (Observatory of Public Sector Innovation, 2022).

En contraste, una **definición más restringida** de transformación digital se centra en la adopción de tecnologías avanzadas y procesos analíticos complejos de la Cuarta Revolución Industrial o Industria 4.0. En esta línea, la Comisión Europea identifica las tecnologías avanzadas y los nuevos modelos organizativos como elementos clave de la transformación digital. Ejemplos de estas tecnologías avanzadas y procesos incluyen la implementación de inteligencia artificial, la aceleración de la automatización, el internet de las cosas (IoT en las siglas en inglés) y el uso de dispositivos inteligentes. Esta visión más restringida de la transformación digital hace hincapié en las innovaciones de vanguardia que actualmente están remodelando las industrias y las prácticas organizativas, y se puede definir como “la fusión de tecnologías avanzadas y la integración de sistemas físicos y digitales, el predominio de modelos de negocio innovadores y nuevos procesos, así como la creación de productos y servicios inteligentes.” (Comisión Europea, 2019).



3. LA TERCERA Y CUARTA REVOLUCIÓN INDUSTRIAL: TECNOLOGÍAS Y PROCESOS PARA LA TRANSFORMACIÓN DIGITAL

La Tercera Revolución Industrial se inició en la década de 1960 y se caracterizó por la aparición de las tecnologías digitales y de comunicación, la digitación, es decir, la conversión de formatos analógicos en datos y formatos legibles por máquinas (Ajayi et al., 2023), y la automatización parcial, mediante controles programables por memoria y ordenadores (Sharma & Jit, 2020). Con frecuencia es conocida como “la revolución del ordenador o digital” porque fue impulsada por el desarrollo de semiconductores, la informática de grandes ordenadores en la década de 1960, la informática personal en las décadas de 1970 y 1980, e internet en la década de 1990 (Schwab, 2017).

La Cuarta Revolución Industrial fue teorizada por primera vez por Klaus Schwab, siguiendo la idea de la “segunda era de las máquinas” propuesta por los profesores del MIT Erik Brynjolfsson y Andrew McAfee (2014). Según Schwab, la cuarta revolución industrial se basa en la tercera, pero es mucho más amplia y significativa. Se caracteriza por un internet mucho más omnipresente y móvil, por sensores más pequeños y potentes que se han abaratado, y por la inteligencia artificial y el aprendizaje automático. Las máquinas se vuelven inteligentes y conectadas, y contribuyen a una fusión dinámica de tecnologías y procesos, lo cual provoca un cambio “sin precedentes para la humanidad” (Schwab, 2017).

Tabla 1: Revoluciones industriales y las innovaciones asociadas

Revolución industrial	Periodo	Innovaciones
Tercera revolución o revolución digital (Ajayi et al., 2023) (Schwab, 2017)	1947-2000s	- Transistores y circuitos integrados. - El internet y el World Wide Web. - Paso del analógico al digital - Los medios de comunicación de masas sustituyen los formatos analógicos
Cuarta revolución o la era de la información (Ajayi et al., 2023) (Schwab, 2017)	Segle XXI	- Informática cognitiva Big Data, computación en la nube y sistemas ciberfísicos (CPS) (Ajayi et al., 2023) - Inteligencia artificial, datos de sensores (Schwab, 2017)

Fuente: Elaboración propia a partir de Ajayi et al. (2023) i Schwab (2017)

Para distinguir estos dos procesos, desde este estudio y desde el Barómetro hablaremos de:

- **Transformación digital**, referida, en sentido amplio, a todo proceso de digitación o digitalización que implica el despliegue de recursos tecnológicos y/o digitales para mejorar los procesos, productos o servicios de las empresas o que alteran significativamente los existentes, generando valor añadido.
- **Transformación digital avanzada**, referida, en un alcance más limitado, a los procesos de implementación de nuevas tecnologías punteras asociadas a la cuarta revolución industrial (internet de las cosas, inteligencia artificial, Big Data, etc.) dirigidas a transformar radicalmente y/o a producir nuevos procesos, productos y servicios.

Datos y taxonomía

Este estudio se ha realizado a partir de la base de datos de la compañía LightCast que recoge las vacantes publicadas en los principales servicios de búsqueda de empleo en línea en España y Catalunya. Los datos incluyen información del empleo, la ubicación del trabajo, el sector de actividad económica, el tipo de contrato ofrecido, los requisitos educativos y de experiencia y las competencias que se solicitan en cada vacante. Estos datos permiten una visión muy granular y detallada de la demanda de competencias digitales en Cataluña.

Para poder medir el alcance de la transformación digital, clasificamos las competencias en digitales y no digitales y, dentro de las digitales, en digitales avanzadas y digitales no avanzadas.

- **Competencias digitales (3ª y 4ª revolución industrial)**. Identifica las tecnologías, competencias, habilidades y conocimientos que la ESCO (European Skills, Competences, Qualifications and Occupations) considera digitales en su versión 1.1.1. Esta variable identifica todas las competencias digitales y tecnológicas de acuerdo con el marco conceptual de competencias digitales DigComp 2.0, incluyendo desde habilidades o conocimientos de alfabetización digital básica (uso de internet) hasta competencias asociadas al dominio de tecnologías avanzadas.
- **Competencias digitales avanzadas (4ª revolución industrial)**. Identifica aquellas competencias digitales de vanguardia, principalmente aquellas que se asocian a las tecnologías e innovaciones radicales adoptadas y utilizadas en los últimos 10 años, según la OCDE y las contribuciones académicas más recientes. Dentro de este grupo se definen ocho categorías: habilidades digitales de negocios y ventas, programación, técnicas avanzadas de análisis de datos, computación en la nube, competencias de ciberseguridad, e-services, automatización e internet de las cosas y fundamentos de la transformación digital.

**COMPETENCIAS
DIGITALES
(3ª y 4ª revolución
industrial)**

Elaborado por la ESCO
en su versión 1.1.1.

**Transformación digital
(en un sentido amplio)**

**COMPETENCIAS
DIGITALES
AVANZADAS
(4ª revolución
industrial).**

Elaboració pròpia a
partir de l'OCDE (2022)

**Transformación digital avanzada
(en un sentido restringido)**

4. LA DIGITALIZACIÓN DE LA DEMANDA DE EMPLEO EN CATALUÑA

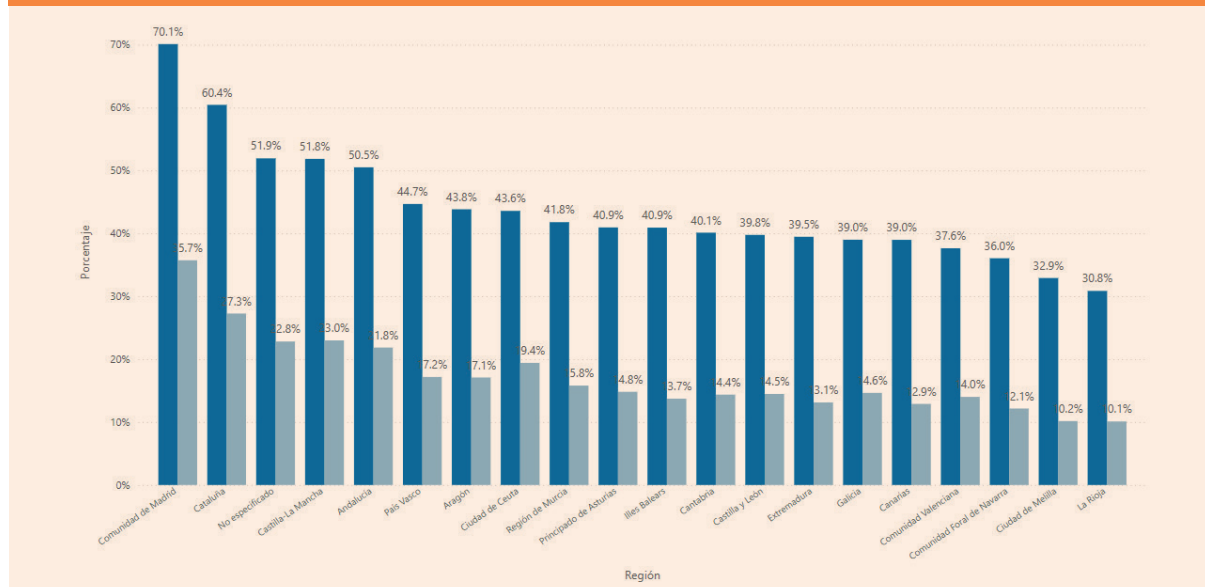
Cataluña tiene un nivel de digitalización de las empresas, medida por el tipo de competencias que solicitan a las vacantes de trabajo, superior a la media del Estado español. Durante el periodo comprendido entre julio de 2018 y junio de 2023, más de 5 de cada 10 vacantes publicadas en línea (53,3%) han solicitado algún tipo de competencia digital, ligeramente por encima de la media del Estado español, de 50,2%. Esta diferencia se hace más significativa en el último año (junio 2022-julio 2023), con casi 5 puntos porcentuales entre Cataluña (60,4%) y la media del Estado español (55,1%).

4.1 Digitalización básica y avanzada: diferencias entre regiones

Cataluña, la segunda región con mayor demanda de competencias digitales y digitales avanzadas

Durante el periodo de junio de 2022 a julio de 2023, Cataluña fue la segunda región con mayor demanda de competencias digitales, únicamente superada por la Comunidad de Madrid (Gráfico 1). Esta demanda incluye tanto las competencias vinculadas a las tecnologías de la primera oleada de digitalización como las tecnologías y procesos asociados a la cuarta revolución industrial.

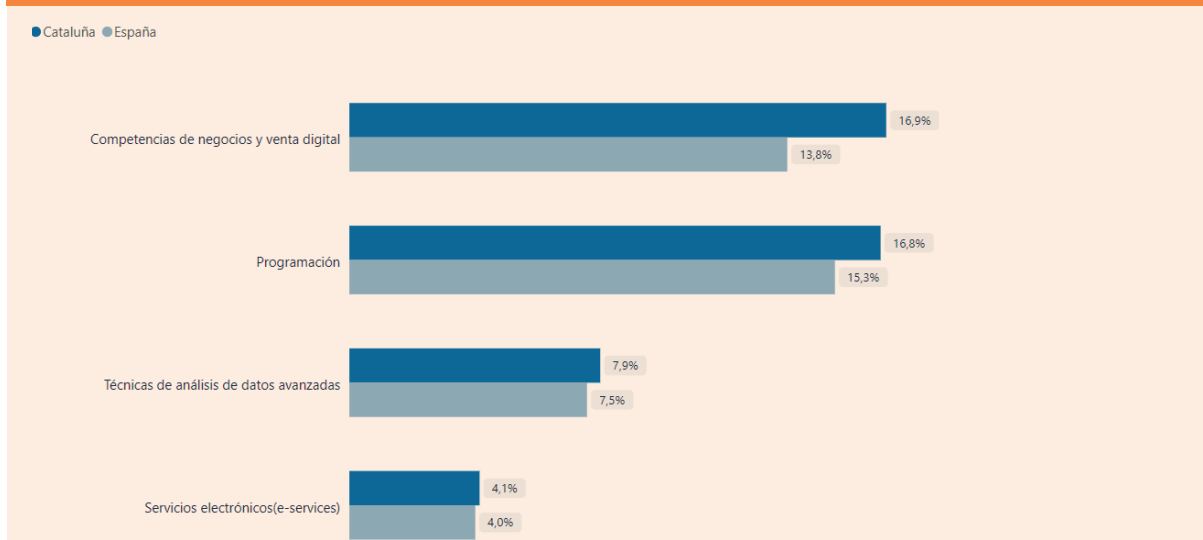
Gráfico 1: La demanda de competencias digitales y digitales avanzadas por región (06/22-07/23)



*Fuente: Elaboración propia a partir de datos de vacantes en línea de la compañía LightCast. La demanda de competencias digitales y digitales avanzadas se calcula como el número de vacantes que demandan al menos una competencia digital o digital avanzada sobre el total de vacantes que requieren alguna competencia en el periodo comprendido de junio de 2022 a julio de 2023, por cada región. Se excluyen las vacantes de las ciudades autónomas de Ceuta y Melilla, así como las no especificadas territorialmente. Para más información sobre la especificación de las variables, ver el apéndice A.

Cataluña también destaca en la demanda de competencias digitales avanzadas. Dentro de estas distinguimos 5 categorías: las habilidades digitales asociadas con los negocios y las ventas (como por ejemplo las técnicas de comercialización en redes sociales o el uso de sistemas administrativos empresariales), las competencias asociadas con la programación, las técnicas avanzadas de análisis de datos (como la inteligencia artificial o el uso de datos masivos), la computación en la nube, y la automatización y el internet de las cosas. En todas las categorías, Cataluña se sitúa por encima de la media del resto del estado (Gráfico 2), especialmente en los ámbitos de la programación y de los negocios y venta digitales (e-business). La demanda de competencias en e-business en Cataluña es un 22% superior a la media española (3 puntos porcentuales).

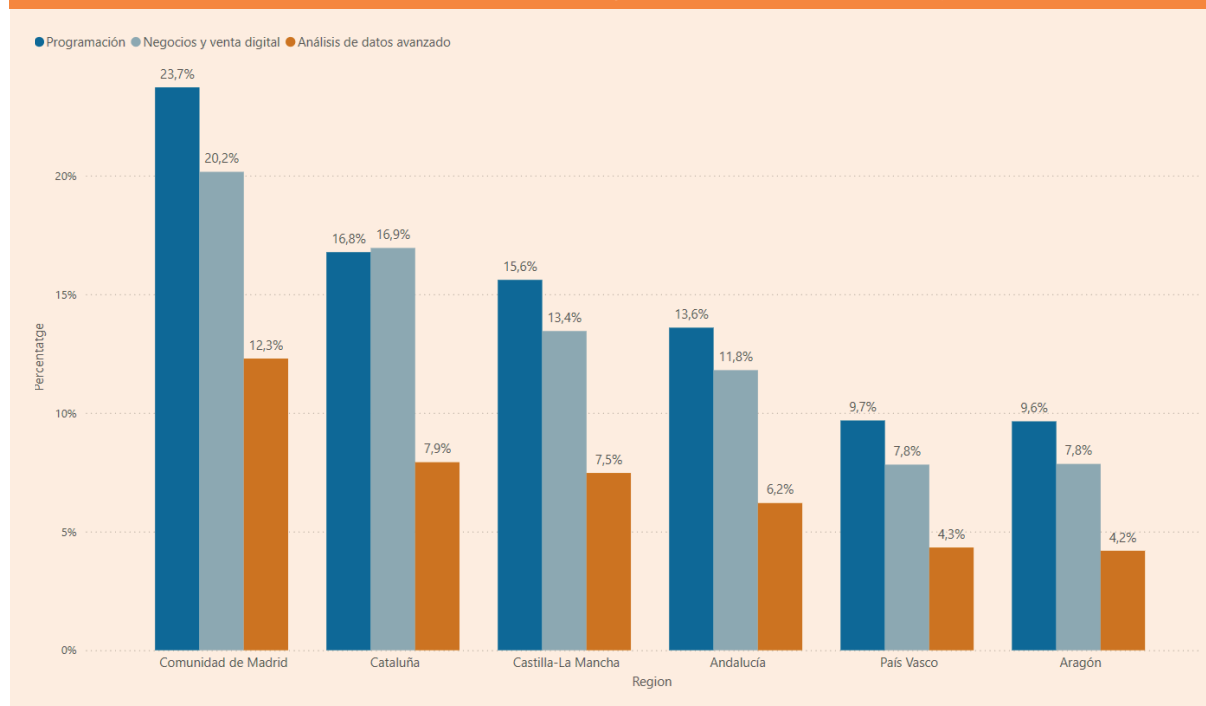
Gráfico 2: La demanda por categoría de competencias digitales avanzadas: España y Cataluña (06/22-07/23)



*Fuente: Elaboración propia a partir de datos de vacantes en línea de LightCast en el periodo de junio de 2022 a julio de 2023. La demanda se calcula como el número de vacantes que demandan al menos una competencia de la categoría seleccionada sobre el total de vacantes que requieren alguna competencia. La taxonomía de competencias avanzadas y su agrupación en categorías es de elaboración propia siguiendo el trabajo de la OCDE en "Skills for the Digital transition" (2022). Ver información detallada en las notas metodológicas A1.3.

Haciendo un zoom en las regiones con mayor demanda de competencias digitales según los datos presentados en el Gráfico 1, vemos que Cataluña aparece en segundo lugar en las categorías de competencias digitales avanzadas de mayor demanda, por detrás de la Comunidad Autónoma de Madrid (Gráfico 3).

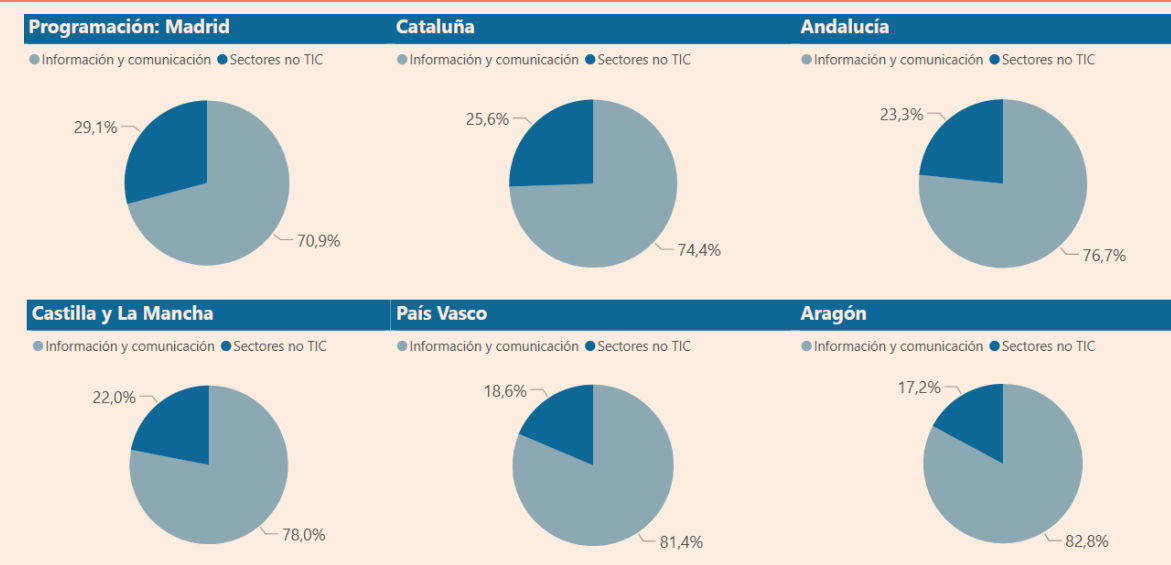
Gráfico 3: Demanda por categoría de competencias avanzadas (programación, negocios y venta digital y análisis de datos avanzados) en las seis comunidades autónomas con mayor demanda de competencias digitales (07/22-06/23)



*Fuente: Elaboración propia a partir de datos de vacantes de *LightCast* en el periodo de junio de 2022 a julio de 2023. La demanda por categoría se calcula como el número de vacantes que demandan al menos una competencia de la categoría seleccionada sobre el total de vacantes que demandan competencias por región. Se muestran datos por las 3 categorías más demandadas de competencias avanzadas en España y Cataluña.

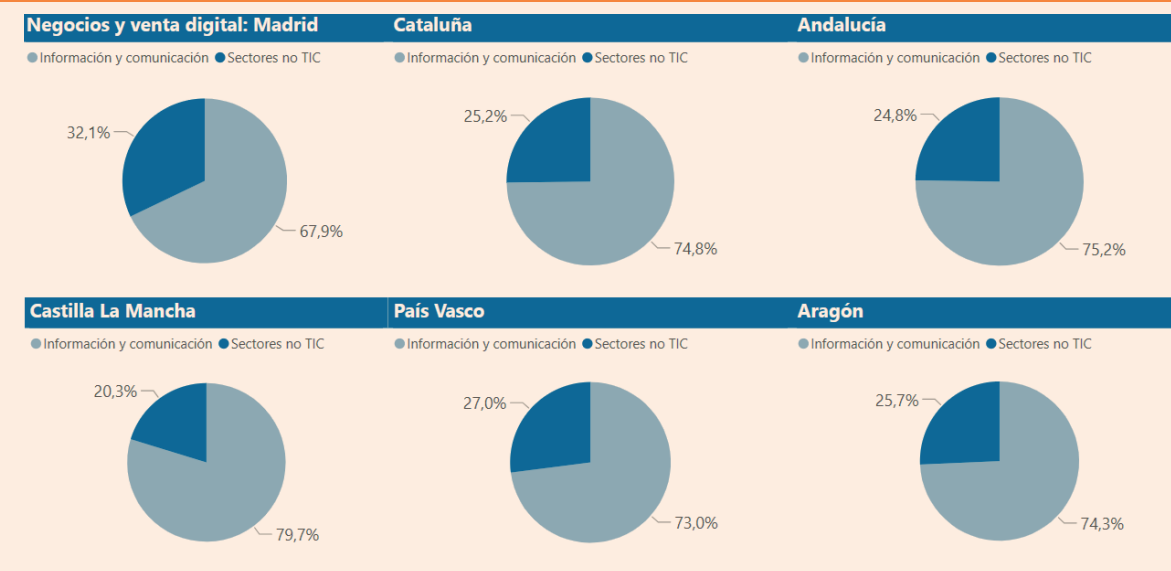
Una distinción relevante es hasta qué punto la demanda de competencias digitales avanzadas se da en el sector productor de tecnologías de la comunicación (TIC) o en el resto de los sectores. Cabe esperar que a medida que las empresas vayan incorporando procesos de digitalización avanzados, se observe una mayor demanda de competencias digitales avanzadas fuera del sector TIC. En Cataluña, un 25,6% de la demanda de competencias de programación (Gráfico 4), de negocios y venta digital (Gráfico 5) y un 25,2% de las competencias de análisis de datos avanzado (Gráfico 6) se da fuera del sector TIC, por encima del resto de comunidades y por debajo de la Comunidad de Madrid, lo que refuerza el argumento de que a medida que se expande la demanda de competencias digitales avanzadas, aumenta el peso relativo de dichas competencias en los sectores "no TIC".

Gráfico 4: Distribución de la demanda de las competencias de programación en el sector TIC y otros sectores (07/22-06/2023)



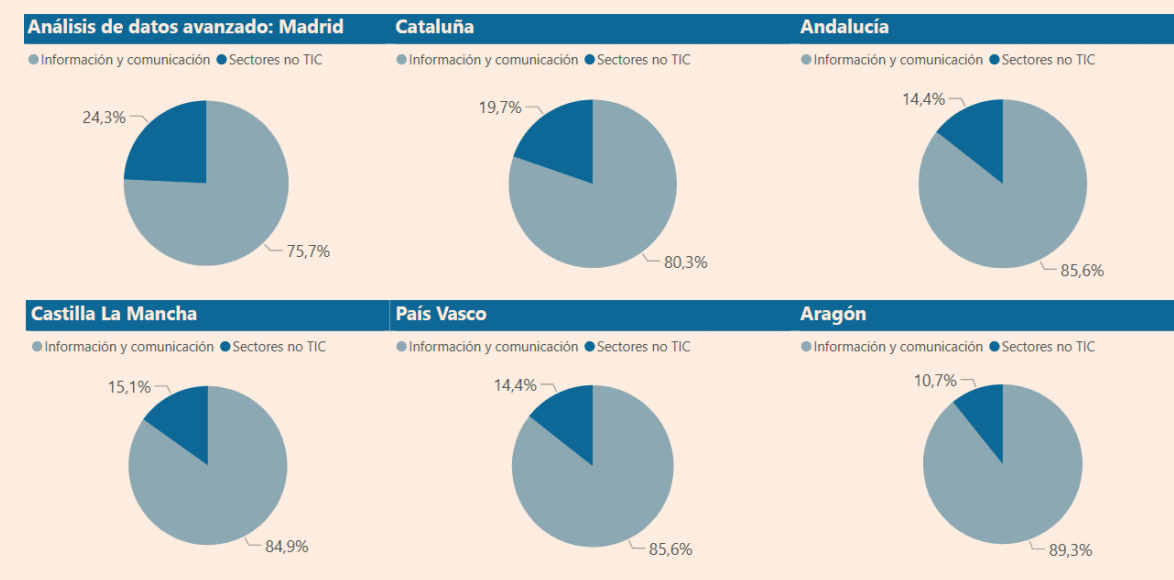
* Fuente: Elaboración propia a partir de datos de LightCast. La distribución de la demanda se calcula como el número de vacantes del sector "Información y comunicación" y el resto de los sectores sobre el total de vacantes que demandan al menos una competencia avanzada de programación en el periodo 07/22-06/23 por la región especificada. Se muestran las seis regiones con mayor demanda de competencias digitales.

Gráfico 5: Distribución de la demanda de las competencias de negocios y venta digital en el sector TIC y otros sectores (07/22-06/2023)



* Fuente: Elaboración propia a partir de datos de LightCast. La distribución de la demanda se calcula como el número de vacantes del sector "Información y comunicación" y el resto de los sectores sobre el total de vacantes que demandan al menos una competencia avanzada de negocios y venta digital en el periodo 07/22-06/23 por la región especificada. Se muestran las seis regiones con mayor demanda de competencias digitales.

Gráfico 6: Distribución de la demanda de las competencias de análisis de datos avanzado en el sector TIC y otros sectores (07/22-06/2023)



* Fuente: Elaboración propia a partir de datos de LightCast. La distribución de la demanda se calcula como el número de vacantes del sector "Información y comunicación" y el resto de los sectores sobre el total de vacantes que demandan al menos una competencia avanzada de negocios y venta digital en el periodo 07/22-06/23 por la región especificada. Se muestran las seis regiones con mayor demanda de competencias digitales.

4.2 Las competencias digitales más demandadas en Cataluña

Competencias digitales: básicas y avanzadas

A nivel más granular, es decir, cuando miramos más allá de las grandes categorías y realizamos el análisis competencia por competencia, vemos que las competencias digitales más demandadas en Cataluña están generalmente asociadas a la tercera revolución industrial. Así, destacan "tener conocimientos informáticos" (44,5%), "utilizar Microsoft Office" (34,7%) y "tener conocimiento de otros programas de ofimática" (16,1%) (Tabla 2). No obstante, encontramos dos competencias digitales avanzadas, asociadas con la cuarta revolución industrial, entre las 10 más demandadas en el 2023. Estas son las competencias de programación informática (en el 12,3% de las vacantes de Cataluña) y conocimiento de "sistemas TIC empresariales" (en el 11,4%). No obstante, su importancia ha aumentado respecto a la media de los últimos cinco años.

Tabla 2: Ranking de competencias digitales más demandadas en Cataluña (07/18-06/23).

Ranquin	Competencias digitales	% Vacantes 2023	% Vacantes 2018-2023	Categoría de competencias digitales
1	Tener conocimientos informáticos	44,5%	33,5%	Competencias digitales no avanzadas
2	Utilizar Microsoft Office	34,7%	24,3%	Competencias digitales no avanzadas
3	Programas de ofimática	16,1%	10,7%	Competencias digitales no avanzadas
4	Utilizar software de hojas de cálculo	15,4%	11,3%	Competencias digitales no avanzadas
5	Programación informática	12,3%	9,5%	Programación
6	Sistemas TIC empresariales	11,4%	8,3%	Competencias de negocios y venta digital
7	Base de datos	8,5%	5,9%	Competencias digitales no avanzadas
8	Procesamiento analítico en línea	7,2%	3,7%	Competencias digitales no avanzadas
9	Analizar especificaciones de software	6,1%	4,1%	Competencias digitales no avanzadas
10	Realizar un análisis de datos	5,8%	3,3%	Competencias digitales no avanzadas

*Fuente: Elaboración propia. Elaborado con las vacantes en línea de LightCast para el periodo especificado. El porcentaje de vacantes se calcula como el número de vacantes que demandan competencias digitales identificadas por la ESCO (v1.1.1) sobre el total de vacantes que solicitan competencias.

Los patrones apreciados en el mercado de trabajo coinciden ampliamente con las conclusiones de la encuesta de Equipamiento y recursos TIC (2019) sobre uso e implementación de tecnologías y dispositivos electrónicos en empresas de más de 10 trabajadores. Mientras que el 100% de las empresas declaran disponer de ordenadores, solo el 10% han usado alguna vez la inteligencia artificial o han comprado servicios de *cloud computing* o "computación en la nube" (32%) (INE, 2019). Estas cifras apuntan a un proceso de transformación digital basado aún en tecnologías de la comunicación y la información de la tercera revolución industrial con el objetivo de convertir en digitales los procesos tradicionalmente analógicos.

Las competencias de programación dominan el cuadro de las 10 competencias avanzadas más demandadas en el último año (Tabla 3). La más frecuente es la demanda de conocimientos generales de programación informática (12,3%), seguida de la utilización de programación orientada a objetos (4,7%) y el desarrollo de entornos interactivos (3,8%). El dominio de lenguajes de programación en script (3,1%) y Java (3,3%) también ocupan un lugar destacado en el ranking de las competencias digitales avanzadas más solicitados.

Además de las competencias de programación, el dominio de sistemas TIC empresariales, la comercialización de venta en redes digitales y el dominio de SQL han sido las competencias digitales avanzadas más solicitadas en 2023.

Tabla 3: Ranking de competencias digitales avanzadas más demandadas en Cataluña (07/18-06/23).

Ranquin	Competencias digitales avanzadas	% Vacantes 2023	% Vacantes 2018-2023	Categoría de competencias avanzadas
1	Programación informática	12,3%	9,5%	Programación
2	Sistemas TIC empresariales	11,4%	8,3%	Competencias de negocios y venta digital
3	Técnicas de comercialización en redes sociales	4,9%	3,9%	Competencias de negocios y venta digital
4	Utilizar programación orientada a objetos	4,7%	4,6%	Programación
5	Utilizar patrones de diseño de software	4,5%	3,1%	Programación
6	Tecnologías en la nube	4,1%	2,8%	Servicios electrónicos(e-services)
7	SQL	3,9%	3,9%	Técnicas de análisis de datos avanzadas
8	Software de entorno de desarrollo interactivo	3,8%	3,2%	Programación
9	Java (programación informática)	3,3%	3,3%	Programación
10	Utilizar programación con scripts	3,1%	2,9%	Programación

*Fuente: Elaboración propia. Elaborado con las vacantes en línea de LightCast para los periodos especificados. El porcentaje de vacantes se calcula como el número de vacantes que demandan competencias digitales avanzadas sobre el total de vacantes que solicitan competencias. Se muestran las diez competencias avanzadas con mayor demanda en el periodo 07/22-06/23.

4.3 La ubiquidad de las competencias digitales y digitales avanzadas

Digitalización intersectorial e interocupacional: hacia un mercado de trabajo 100% alfabetizado digitalmente

Las habilidades y los conocimientos asociados con la alfabetización digital son las competencias digitales más ubicuas, es decir, las que se demandan de forma significativa en un mayor número de sectores y empleos, lo que las convierte en competencias muy transversales. Un 81% de los sectores de actividad económica solicita de manera significativa tener conocimientos informáticos (Gráfico 7). No obstante, el dominio de Microsoft Office y saber utilizar hojas de cálculo se solicitan de forma significativa en un 71,4% y un 33,3% de los sectores.

Definición de ubiquidad

La ubiquidad o presencia intersectorial e interprofesional se define como el porcentaje de sectores o empleos sobre el total de la economía en que se solicita una determinada competencia de forma significativa (más del 10% de las vacantes del sector o empleo). Esta medida permite identificar qué competencias blandas son más transferibles de un puesto de trabajo a otro, y su grado de transversalidad en el mercado de trabajo en Cataluña.

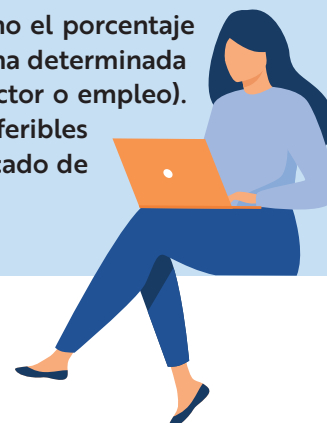
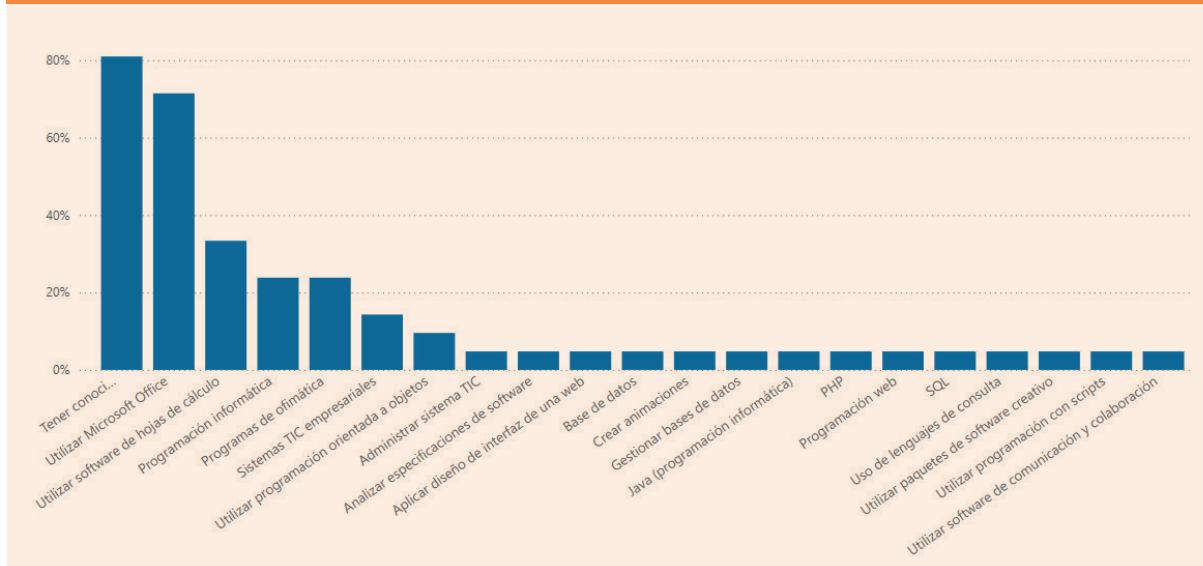


Gráfico 7: Ubiquidad de las competencias digitales por sector de actividad en Cataluña (07/18-06/23)



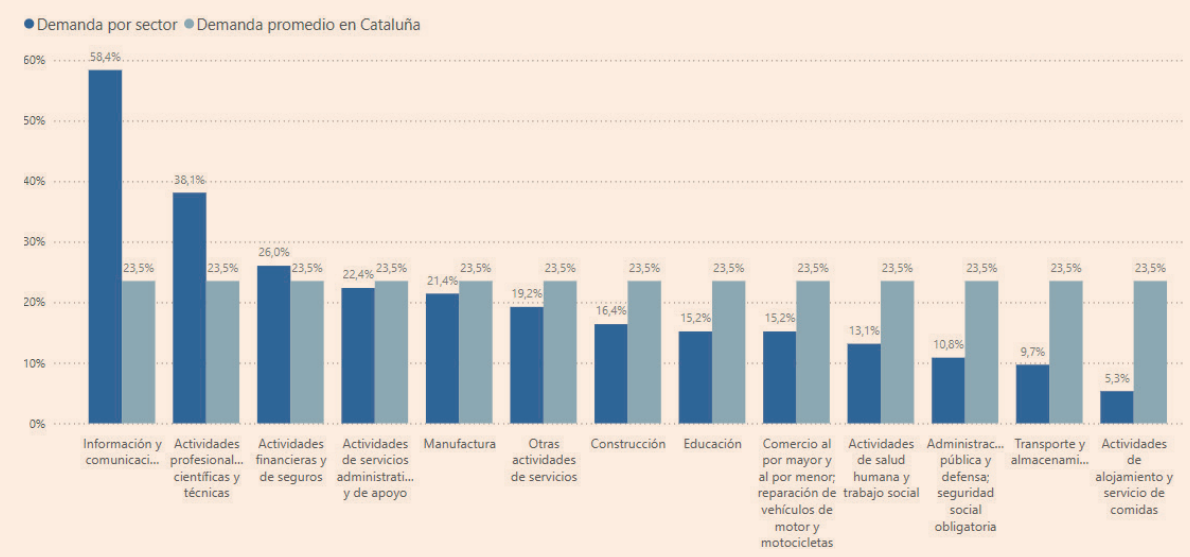
*Fuente: Elaboración propia a partir de las vacantes en línea de LightCast para el periodo de julio de 2018 a junio de 2023. Las competencias mostradas corresponden a las competencias digitales identificadas por la ESCO. Se muestran las competencias con una ubiquidad superior al 3% de los sectores de actividad económica.

Con la excepción de las tres competencias mencionadas, la demanda de competencias digitales, particularmente la de las competencias digitales avanzadas, tiende a concentrarse en unos pocos sectores de actividad económica. La competencia de programación es la competencia digital avanzada más presente y transferible entre los sectores económicos: se solicita de forma significativa en un 23,8% de los sectores, seguida de los conocimientos en sistemas TIC empresariales (14,3%). Entre los lenguajes de programación, los más solicitados intersectorialmente son los lenguajes de scripting web como Java y PHP (un 4,8% de los sectores la demandan).

Como cabría esperar, el sector de la información y la comunicación es el que tiene una mayor demanda de competencias digitales avanzadas: casi 6 de cada 10 vacantes publicadas en línea por empresas del sector TIC las requieren.

Aparte del sector TIC, la mayor demanda de competencias digitales avanzadas se da en el sector de las actividades, científicas y técnicas (38,1% de las vacantes las demandan), en el sector financiero (26%) y en las actividades y servicios administrativos y de apoyo (22,4%). En contraste, los sectores de alojamiento y alimentación, transporte y administración pública registran una menor demanda de competencias digitales avanzadas.

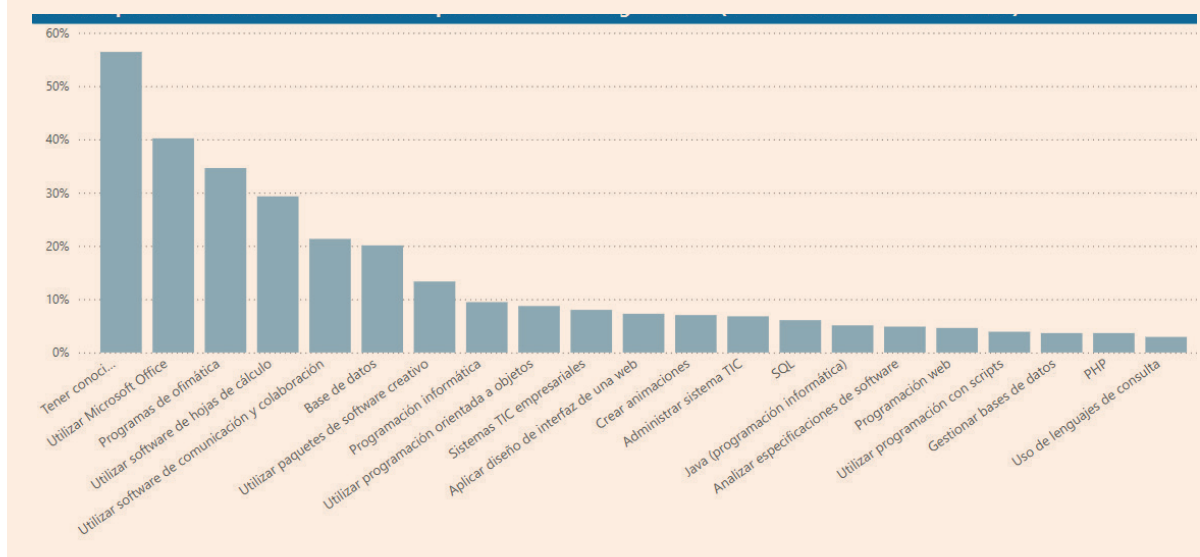
Gráfico 8: Porcentaje de demanda por sector de actividad de las competencias digitales avanzadas respecto a la demanda media en Catalunya (07/18-06/23)



*Fuente: Elaboración propia a partir de las vacantes en línea de LightCast para el periodo de julio 2018 a junio 2023. Las competencias mostradas corresponden a las competencias digitales avanzadas. Ver el proceso de identificación de esta variable en las notas metodológicas. Se muestran los sectores que representan más del 1% de las vacantes de la economía. La demanda media de la economía catalana se calcula teniendo en cuenta solo los sectores representativos.

En cuanto a la ubiquidad o relevancia interocupacional de las competencias digitales, vemos que las competencias más transversales son las competencias digitales básicas de “tener conocimientos informáticos”, “utilizar el software Microsoft Office”, “usar programas de ofimática” y “utilizar hojas de cálculo”, que se solicitan de manera significativa en el 30% o más de los empleos (Gráfico 9). No obstante, las competencias “utilizar software de comunicación y colaboración”, “utilizar bases de datos” y “utilizar paquetes de análisis creativo” se solicitan en una franja de entre 10 y 20% de los empleos. Como en el caso de los sectores, la demanda de competencias digitales avanzadas está fuertemente concentrada en unos pocos empleos, siendo el más ubicuo de ellos la programación informática (10% de los empleos).

Gráfico 9: Ubiquidad en la economía de las competencias digitales por empleo en Cataluña (07/18-06/23)



*Fuente: Elaboración propia a partir de las vacantes en línea de LightCast para el periodo de julio 2018 a junio 2023. Las competencias mostradas corresponden a las competencias digitales identificadas por la ESCO v1.1.1. Se muestran las competencias presentes de forma significativa con una ubiquidad superior al 3%.

4.4 Los empleos más digitalizados: Perfil competencial

Por último, analizamos qué empleos solicitan competencias digitales avanzadas con mayor intensidad. Para hacerlo, se calcula la proporción de competencias digitales avanzadas en cada empleo, dato que denominamos índice de digitalización avanzada (para más detalles, ver el recuadro).

El índice de digitalización avanzada

El índice de digitalización cuantifica el grado de digitalización avanzada que presenta el perfil competencial de un empleo. Se calcula como la media por empleo del porcentaje de competencias digitales avanzadas sobre el total de competencias, calculado por cada vacante.

Los profesionales de las TIC, los ingenieros/as electricistas y electrotécnicos conforman el top 10 de empleos con un mayor índice de digitalización. Los desarrolladores/as web y multimedia lideran este ranking con un 31,9% de competencias digitales avanzadas, un porcentaje seis veces superior al nivel de digitalización avanzada de Cataluña (5,1%). A estos les siguen de cerca los desarrolladores/as de software, que presentan un índice de digitalización muy similar (31,7%), y los ingenieros electricistas, con un 29,9%.



Tabla 4: Los 10 empleos con un mayor índice de digitalización avanzada en Cataluña (07/18-06/23). Perfiles TIC y no TIC

Ocupaciones	Índice de digitalización avanzada
Desarrolladores/as web y multimedia	31,9 %
Desarrolladores/as de software	31,7 %
Ingenieros/as electricistas	29,9 %
Técnicos/as de la web	29,0 %
Diseñadores/as y administradores/as de bases de datos	28,5 %
Especialistas en bases de datos y en redes de computadores no clasificados bajo otros epígrafes	24,2 %
Administradores/as de sistemas	23,5 %
Analistas de sistemas	22,0 %
Programadores/as de aplicaciones	19,6 %
Electrotécnicos	18,3 %
Total	27,7 %

*Fuente: Elaboración propia a partir de las vacantes en línea de LightCast para el periodo de julio 2018 a junio 2023. Se muestran los 10 empleos con un mayor índice de digitalización avanzada.

Empleos digitalizados y perfil competencial

Desarrolladores/as web y multimedia

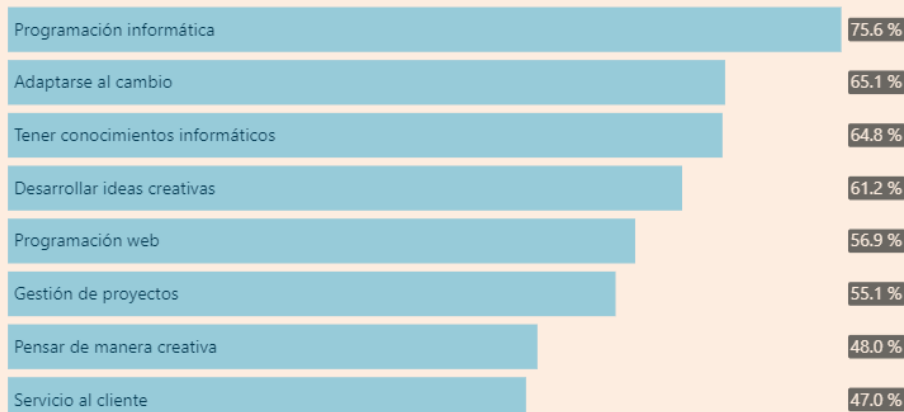
El 59,4% de las competencias avanzadas requeridas por este perfil son competencias de programación vinculadas a diferentes técnicas de desarrollo de software y lenguajes de scripting. En realidad, de las vacantes publicadas en el periodo comprendido entre julio de 2018 y junio de 2023, un 75,6% requieren la competencia de programación informática y el 56,9% solicitan programación web.

Este es un perfil exigente en otras competencias digitales avanzadas como el análisis de datos avanzado (explotación de Big Data, dominio de software de consulta y programas estadísticos). De hecho, 2 de cada 10 competencias digitales avanzadas requeridas en este perfil profesional pertenecen a esta categoría.

Un perfil muy técnico e interdisciplinario

En el mercado, el 65,1% de las vacantes de desarrolladores/as web demandan competencias blandas como la adaptabilidad al cambio o la capacidad de generar ideas creativas (61,2%). El perfil es altamente exigente en una gran diversidad de competencias, y requiere profesionales muy polivalentes. Así, las vacantes para este empleo también solicitan competencias de gestión y venta; en realidad, el 55,1% de las vacantes del citado empleo requieren la capacidad de gestionar proyectos y el 47% demandan orientación y servicio al cliente.

Gráfico 10: Competencias más demandadas en las vacantes de desarrolladores/as web y multimedia (07/18-06/23)



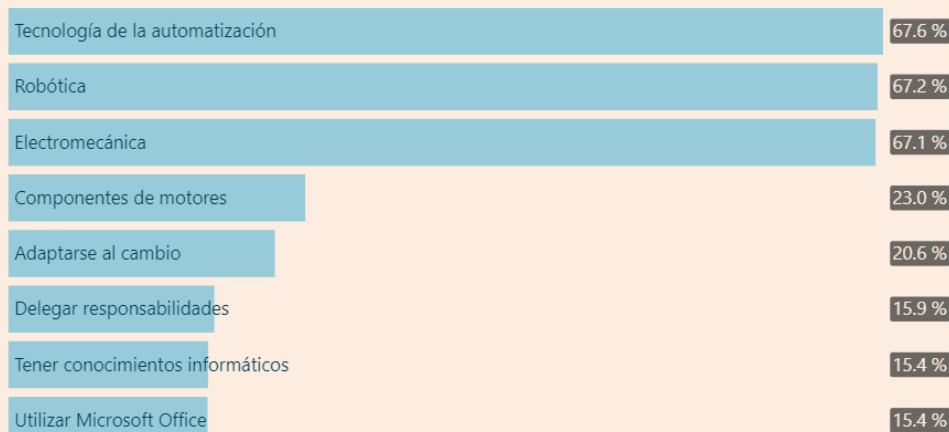
*Fuente: Elaboración propia a partir de las vacantes en línea de LightCast para el periodo de julio 2018 a junio 2023. La demanda de competencias se define como el número de vacantes del empleo que demandan la competencia seleccionada sobre el total de vacantes del empleo. Se muestran las ocho competencias más demandadas en el perfil de "desarrollador/a web".

Ingenieros/as electricistas

A diferencia de los desarrolladores, este perfil profesional se concentra en el sector de la industria y energía (el 57% de las vacantes pertenecen a este sector y solo el 36,5% al sector servicios). Este perfil se especializa en competencias de programación y en la automatización de las cosas: 7 de cada 10 competencias de digitalización avanzada demandadas en este perfil profesional son de programación y 2 de cada 10 se vinculan con la automatización y el internet de las cosas.

A diferencia de los perfiles TIC, este perfil es más técnico y la demanda de competencias es principalmente técnica. De hecho, las tres competencias más demandadas son conocimientos en tecnología de la automatización (67,6% de las vacantes la demandan), robótica (67,2%) y electromecánica (67,1%), mientras que el perfil es mucho menos exigente en competencias blandas. De las ocho primeras competencias demandadas en este perfil, solo la competencia de adaptarse al cambio (20,6%) es blanda.

Gráfico 11: Competencias más demandadas en las vacantes de ingenieros/as electricistas en Cataluña (07/18-06/23)



*Fuente: Elaboración propia a partir de las vacantes en línea de Lightcast para el periodo de julio 2018 a junio 2023. La demanda de competencias se define como el número de vacantes del empleo que demandan la competencia seleccionada sobre el total de vacantes del empleo. Se muestran las ocho competencias más demandadas en el perfil "ingeniero/a electricista".

Un perfil orientado hacia la automatización

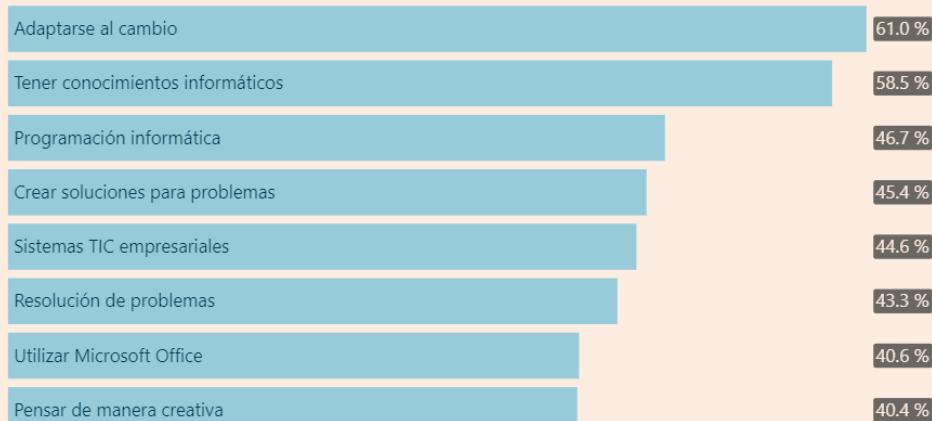
La demanda de competencias de automatización completa y el internet de las cosas es todavía baja en el conjunto de la economía catalana. De media, solo el 2,2% de las vacantes en línea publicadas en Cataluña en el periodo de junio de 2022 a julio de 2023 solicitan competencias de este tipo. Esto contrasta significativamente con el perfil de los ingenieros electricistas, en que el 67,7% de las vacantes requieren habilidades en automatización e internet de las cosas.

Estas competencias son esenciales para la modernización y eficiencia de los procesos industriales, puesto que permiten la creación de sistemas inteligentes capaces de optimizar la producción y el consumo energético. Los ingenieros electricistas con estas habilidades son capaces de diseñar e implementar soluciones tecnológicas avanzadas que mejoran la competitividad de las empresas, reduciendo costes operativos y aumentando la productividad.

Analistas de sistemas

Estos perfiles se concentran principalmente en el sector servicios (86,5%), en particular en el sector de la información y la comunicación, así como en actividades profesionales como consultores de redes. Son perfiles que las empresas suelen subcontratar en lugar de internalizar, dado que demandan un apoyo específico en áreas concretas. Los analistas de sistemas requieren competencias de análisis de datos avanzado por encima de la media del resto de empleos de alta complejidad digital (Tabla 4), así como conocimientos en programación para poder dar apoyo a los sistemas TIC de las empresas.

Gráfico 12: Competencias más demandadas en las vacantes de analistas de sistemas en Cataluña (07/18-06/23)



*Fuente: Elaboración propia a partir de las vacantes en línea de LightCast para el periodo de julio 2018 a junio 2023. La demanda de competencias se define como el número de vacantes del empleo que demandan la competencia seleccionada sobre el total de vacantes del empleo. Se muestran las ocho competencias más demandadas en el perfil "analista de sistemas".

Perfiles orientados a la resolución de problemas

El perfil de analista se orienta hacia la resolución de problemas de redes y, por lo tanto, se trata de un perfil técnico con un fuerte componente de competencias blandas. De hecho, la competencia más demandada por los analistas de sistemas es la adaptabilidad al cambio, con un 61%. De entre las ocho competencias más demandadas, cuatro son competencias blandas vinculadas al pensamiento creativo (40,4% de las vacantes la demandan) o a la creación de soluciones innovadoras (45,4%).



¿QUIERES SABER MÁS?
Puedes conocer las competencias demandadas
para el resto de los perfiles digitales en nuestra web.

5. CONCLUSIONES Y ESTRATEGIAS DE FUTURO

Los patrones percibidos en la demanda de trabajo en Cataluña muestran una economía con un mayor grado de digitalización avanzada que la media española, y es la segunda región de España con una mayor demanda de competencias digitales de alta complejidad, superada solo por Madrid. Esta tendencia es particularmente notable en áreas como el e-business y la programación, y refleja una economía que adopta tecnologías de la cuarta revolución industrial con más rapidez y profundidad que otras regiones españolas.

Sin embargo, esta digitalización avanzada se concentra principalmente en sectores específicos, en particular en el sector de la información y la comunicación. Solo una cuarta parte de las vacantes que requieren competencias digitales avanzadas se encuentran fuera del sector TIC, lo cual indica que la transformación digital avanzada aún no ha sido plenamente adoptada por otros sectores de la economía. Este fenómeno sugiere que, mientras que las empresas TIC y las asociadas a la comunicación lideran la digitalización, hay una oportunidad significativa para otros sectores de aumentar su competitividad y eficiencia mediante una mayor incorporación de tecnologías digitales avanzadas.

En resumen, el mercado de trabajo catalán se encuentra en una posición favorable en términos de transición digital, con una demanda intensiva creciente de perfiles profesionales con competencias y conocimientos digitales, pero es necesario que se desarrollen programas de formación y capacitación específicos para cubrir la demanda y garantizar la transición digital del tejido empresarial.

El 99% (Idescat, 2023) del tejido empresarial en Cataluña está formado por pequeñas y medianas empresas (PYMES), por lo que la extensión de la digitalización requiere comprender mejor las necesidades de talento y las perspectivas de futuro de estas empresas para impulsar políticas de mejora de la competitividad. En el marco de este proyecto, nos adentraremos en la transformación digital de las PYMES para impulsar la transición digital, fomentando una estrategia de futuro que integre tecnologías avanzadas y mejore la capacidad de adaptación e innovación del tejido empresarial catalán.

6. APÉNDICE: NOTAS METODOLÓGICAS

A1: Taxonomía de competencias digitales

A1.1 La variable “competencias digitales”

Incluye tecnologías, conocimientos, actitudes y habilidades consideradas digitales según la ESCO (European Skills, Competences, Qualifications and Occupations) en su versión 1.1.1. Esta variable cubre desde las habilidades básicas de alfabetización digital hasta las competencias digitales más avanzadas, como las asociadas con la inteligencia artificial y el internet de las cosas.

Una competencia se considera digital bajo esta clasificación si está contenida o alineada con el Marco de Competencias Digitales para la Ciudadanía (DigComp 2.2):

“La competencia que implica el uso confidente, crítico y responsable de las tecnologías digitales para el aprendizaje, en el trabajo y para la participación en la sociedad. Incluye la alfabetización en información y datos, la comunicación y colaboración, la creación de contenido digital (incluida la programación), la seguridad (incluyendo el bienestar digital y las competencias relacionadas con la ciberseguridad), las cuestiones relacionadas con la propiedad intelectual, la resolución de problemas y el pensamiento crítico.”

(Recomendación del Consejo sobre Competencias Clave para el Aprendizaje a lo largo de la Vida, 2018).

La ESCO v.1.1.1 incluye un total de 13.896 habilidades, tecnologías y conocimientos, de los que 1.201 están categorizados como competencias digitales. El etiquetado de “habilidades digitales” siguió un proceso de 5 pasos que combinó el etiquetado humano y el uso de algoritmos de Aprendizaje Automático (ML) para probar la relación conceptual entre las competencias y el marco DigiComp 2.2 (Cedefop, 2022).

A.1.2 La variable competencias digitales avanzadas o de la cuarta revolución industrial

Transformación digital: Competencias digitales avanzadas o de la 4.ª revolución industrial

El objetivo principal de esta variable es capturar habilidades, aptitudes y conocimientos asociados con tecnologías y procesos avanzados desarrollados en los últimos años, que cubren las innovaciones digitales e ICT relacionadas con la cuarta revolución industrial o la “segunda era de las máquinas”. Investigaciones previas en España ya han detectado diferencias significativas en el nivel máster de competencias digitales y avanzadas: mientras que las habilidades y conocimientos digitales básicos están ampliamente difundidos entre los ciudadanos y las empresas, las tecnologías de la industria 4.0 siguen siendo desconocidas para la mayoría (Merino R. y Yepes L., 2023).

Esta variable se ha creado identificando un subconjunto de competencias digitales de vanguardia sobre el total de competencias digitales de la ESCO, mediante un proceso manual y un proceso asistido por la inteligencia artificial. Tanto el equipo humano como la inteligencia artificial fueron

¹ La identificació d'aquestes competències s'ha realitzat mitjançant un doble procés d'identificació que combina l'ús de la intel·ligència artificial i l'etiquetatge manual.

dotados de una definición restringida de “transformación digital” y de las tecnologías y técnicas clave de la cuarta revolución industrial identificadas por la literatura reciente (OCDE, 2020; Ajayi et al., 2023; Schwab, 2017). Utilizaron esta información para determinar si cada competencia digital podía considerarse avanzada para la transformación digital actual.

La competencia se clasifica automáticamente si ambos métodos llegan al mismo resultado. En caso de discrepancia o desacuerdo, se aplican y verifican los criterios de inclusión presentados en la sección B con una segunda iteración.

A.1.3 Categoría de competencias digitales avanzadas

Siguiendo el trabajo previo de la OCDE (2020) sobre Habilidades para la Transición Digital: Evaluando Tendencias Recientes mediante Big Data, hemos identificado cinco categorías clave de competencias avanzadas para la transformación digital:

1. **Técnicas avanzadas de análisis de datos:** *Habilidades y tecnologías que permiten entender datos complejos, como las técnicas de Big Data, aprendizaje automático, inteligencia artificial, ciencia de datos y técnicas de visualización de datos.*
2. **Ciberseguridad:** Habilidades y tecnologías relacionadas con la protección de sistemas, redes y datos frente a ataques digitales.
3. **Habilidades digitales empresariales y de ventas:** Habilidades, tecnologías y herramientas digitales utilizadas para mejorar la productividad empresarial y el apoyo a las ventas.
4. **Habilidades y procesos de programación:** Distintos aspectos relacionados con la creación, gestión e implementación de código de software.
5. **Automatización completa y el internet de las cosas (IoT):** Competencias vinculadas a las tecnologías subyacentes a la conexión de sistemas y dispositivos para intercambiar datos a través de internet, de forma que permite la automatización completa.

A estas categorías se les han añadido tres grupos de habilidades, conocimientos y tecnologías que se han identificado en la literatura como claves para la reciente transformación digital:

1. **Computación en la nube:** Esta tecnología sustenta muchas capacidades digitales avanzadas e innovaciones, ofreciendo una infraestructura versátil y escalable que da apoyo a varias actividades de transformación digital. Las habilidades en computación en la nube son esenciales para el análisis avanzado de datos o la ciberseguridad, y proporciona la potencia computacional y capacidad de almacenamiento necesarias para gestionar grandes volúmenes de datos.
2. **Habilidades y provisión de “servicios electrónicos”.** Estos servicios se definen como aquellos que se prestan a través de internet o de una red electrónica dependiente de internet, y dependen principalmente de la tecnología de la información para su suministro. Estos servicios son esencialmente automatizados, con una intervención humana mínima, y sin la tecnología de la información no serían viables (Kvasnicova, T., 2016).
3. **Fundamentos de la transformación digital.** Conocimientos, tecnologías y competencias que son transversales a las categorías anteriores, pero que a su vez son fundamentales para las competencias avanzadas mencionadas anteriormente.

B: Criterios de inclusión para la identificación de las competencias digitales

En la siguiente tabla, resumimos los criterios de inclusión aplicados para las variables de competencia digital y competencia digital avanzada.

Taula 4: Criteris d'inclusió per a les variables de competència digital i competència digital avançada

Tipo de competencia	Ejemplos	Revolución Industrial	Competencia digital	Competencia digital avanzada
Alfabetización digital básica	Uso de editor de texto	3ª	Sí	No
Uso de internet	Búsqueda y navegación de información	3ª	Sí	No
Proceso de digitación	Convertir datos analógicos en información legible por máquina	3ª	Sí	No
Procesamiento básico de datos	Limpieza de datos, de entrada de datos, almacenamiento de datos, hojas de cálculo	3ª	Sí	No
Producción parcialmente automatizada (Naboni, R., Paoletti, I., 2015)	CAD (diseño asistido por ordenador), CNC (software de control numérico por ordenador)	3ª	Sí	No
Sistemas de Información Geográfica	ARCGIS, GIS, recogida de datos GPS	3ª	Sí	No
Análisis avanzado de datos (OCDE, 2020; Schwab, 2017)	Habilidades en Big Data, inteligencia artificial y minería de datos, ciencia de datos, visualización de datos, aprendizaje automático, integración y ETL (extracción, transformación y carga)	4ª	Sí	Sí
Ciberseguridad (OCDE, 2020)	Gestión de riesgos IT, medidas contra ciberataques, herramientas de prueba de penetración, seguridad y cumplimiento de la nube	4ª	Sí	Sí
Habilidades y procesos de programación (OCDE, 2020)	Principios de programación, lenguajes de script, principios de desarrollo de software, metodologías de desarrollo de software	4ª	Sí	Sí
Competencias digitales en negocios y ventas (OCDE, 2020)	CRM i ERP, software de auditoría, estrategias de ventas digitales, e-business, marketing digital y redes sociales	4ª	Sí	Sí
Automatización completa e internet de las cosas (IoT) (OCDE, 2020; Schwab, 2017)	Controladores lógicos programables (PLC), automatización de procesos robóticos (RPA), dispositivos inteligentes portátiles, domótica, coches autónomos, agricultura de precisión, e-agricultura	4ª	Sí	Sí
Computación en la nube (Ajayi et al., 2023; Schwab, 2017)	Básica para la capacidad de almacenamiento para tecnologías avanzadas como la ciberseguridad (Forcepoint) o CRM (Salesforce)	4ª	Sí	Sí
E-servicios (Comisión Europea, 2006; Schwab, 2017)	Plataformas de e-learning, aplicaciones de salud digital (e-health), aplicaciones fintech (Kitios et al., 2021), e-turismo, e-commerce	4ª	Sí	Sí

*Fuente: Elaboración propia a partir de la revisión de la literatura referenciada en la tabla.

7. REFERENCIAS

- Ajayi, O., Bagula, A., & Maluleke, H. (2023). "The Fourth Industrial Revolution: A technological wave of change". *Artificial Intelligence* [Preprint]. doi:10.5772/intechopen.106209.
- Cedefop (2023). *Skills in transition: the way to 2035*. Luxemburg: Publications Office. <http://data.europa.eu/doi/10.2801/438491>
- Cedefop (2022). *Digital Skills and Knowledge Concepts: Labeling the ESCO classification*. Luxemburg: Publications Office. <https://esco.ec.europa.eu/es/node/427>
- Comissió Europea. (2019). Digital transformation. Extret de: https://ec.europa.eu/growth/industry/policy/digital-transformation_en
- Di Battista, A., Grayling, S., Hasselaar, E., Leopold, T., Li, R., Rayner, M., & Zahidi, S. (2023). *Future of Jobs Report 2023*. World Economic Forum, Ginebra. Viewed 22 May 2024. <https://www.weforum.org/reports/the-future-of-jobs-report-20237>
- IDESCAT (2023) "Empresas y establecimientos a 1 de enero. Por sectores de actividad y número de asalariados", Idescat. *Anuario estadístico de Cataluña*. "Empresas y establecimientos a 1 de enero. Por sectores de actividad y número de asalariados". Disponible a: <https://www.idescat.cat/indicadors/?id=aec&n=15949&lang=es> (Accessed: 01 July 2024).
- Instituto Nacional de Estadística (INE). (2019). *Enquesta d'Equipament i Recursos TIC*. OCDE (2022). *Skills for the Digital Transition: Assessing Recent Trends Using Big Data*. OECD Publishing, París. <https://doi.org/10.1787/38c36777-en>.
- Kitsios, F., Giatsidis, I., & Kamariotou, M. (2021). "Digital Transformation and strategy in the banking sector: Evaluating the acceptance rate of E-Services". *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 7(3), p. 204. doi:10.3390/joitmc7030204.
- Kvasnicova, T., Kremenova, I., & Fabus, J. (2016). "From an analysis of E-services definitions and classifications to the proposal of new E-service classification". *Procedia Economics and Finance*, 39, pp. 192–196. doi:10.1016/s2212-5671(16)30282-9.
- Naboni, R., & Paoletti, I. (2015). "The Third Industrial Revolution". A: *Advanced Customization in Architectural Design and Construction*. SpringerBriefs in Applied Sciences and Technology. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-04423-1_2
- OPSI (2022) Digital Transformation, Observatory of Public Sector Innovation. Disponible a: <https://oecd-opsi.org/guide/digital-transformation/> (Accessed: 01 July 2024).
- Schwab, K. (2017). *The Fourth Industrial Revolution*. Crown Publishing Group, Nova York: <https://www.weforum.org/agenda/2016/01/the-fourth-industrial-revolution-what-it-means-and-how-to-respond/> (Accessed: 21 May 2024).

- Verina, N. and Titko, J. (2019) "Digital Transformation: Conceptual Framework", *Proceedings of 6th International Scientific Conference Contemporary Issues in Business, Management and Economics Engineering '2019* [Preprint]. doi:10.3846/cibmee.2019.073.
- World Economic Forum (no date). *The Fourth Industrial Revolution: What It Means and how to respond*. Disponible a: <https://www.weforum.org/agenda/2016/01/the-fourth-industrial-revolution-what-it-means-and-how-to-respond/> (Accessed: 21 May 2024).



BARÒMETRE

DE COMPETÈNCIES I OCUPACIONS DE CATALUNYA

Per UOC i PIMEC



barometreocupacions.cat