

# **Algoritmos e Inteligencia Artificial en los lugares de trabajo**

**Fernando Rocha Sánchez**  
**Escuela del Trabajo de Comisiones Obreras**

**Secretaría Confederal de Acción Sindical y Empleo-CCOO**  
**Madrid. 22 enero de 2024**

## Contexto

- La primera década del siglo XXI ha registrado una nueva ola de **cambios tecnológicos basados en la digitalización**, que ha cobrado una notable intensidad en los últimos años con los desarrollos de la **inteligencia artificial**

- La IA es un fenómeno que se remonta a la **mitad del siglo XX**, cuya evolución ha pasado por ciclos de progreso y estancamiento, y que ha experimentado un **renovado impulso** gracias al **enorme volumen de datos disponibles**, los avances en la **potencia y capacidad de los sistemas de computación**, y la investigación y desarrollo de **nuevos algoritmos y métodos de aprendizaje automático**

- La **rapidez** de los cambios e innovaciones en este campo **dificulta notablemente la comprensión de sus impactos sociales y laborales**, así como las **posibilidades de intervención** sobre los mismos

- **Geopolítica de la IA: la UE es pionera en la regulación, pero ocupa una posición subalterna y dependiente en materia de desarrollo tecnológico** en este campo, donde prevalecen EEUU y China.

## Algunos conceptos clave

### Digitalización

- Integración continua de las tecnologías digitales y los datos digitalizados en la economía y la sociedad

### Inteligencia Artificial

- Software que se desarrolla empleando una o varias técnicas y estrategias y que puede, para un conjunto determinado de objetivos definidos por seres humanos, generar información de salida como contenidos, predicciones, recomendaciones o decisiones que influyan en los entornos con los que interactúa

### Algoritmo

- Conjunto ordenado y finito de operaciones, que permite hallar la solución de un problema

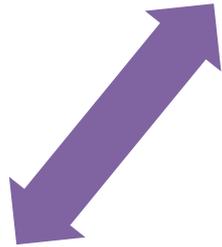
# Contenidos

1. Digitalización e inteligencia artificial
2. Las tecnologías de IA en las empresas de España
3. Impactos laborales de la IA
4. Los sindicatos ante la IA
5. Anexos: información complementaria

# **1. Digitalización e inteligencia artificial**

# Digitalización: un concepto difuso, con tres dimensiones interrelacionadas

Conjunto de conocimientos, procedimientos y dispositivos que ofrecen el soporte para el **tratamiento electrónico de la información** (convertida en dígitos, 0-1), permitiendo su **homogeneización** y la **reprogramación de su uso**

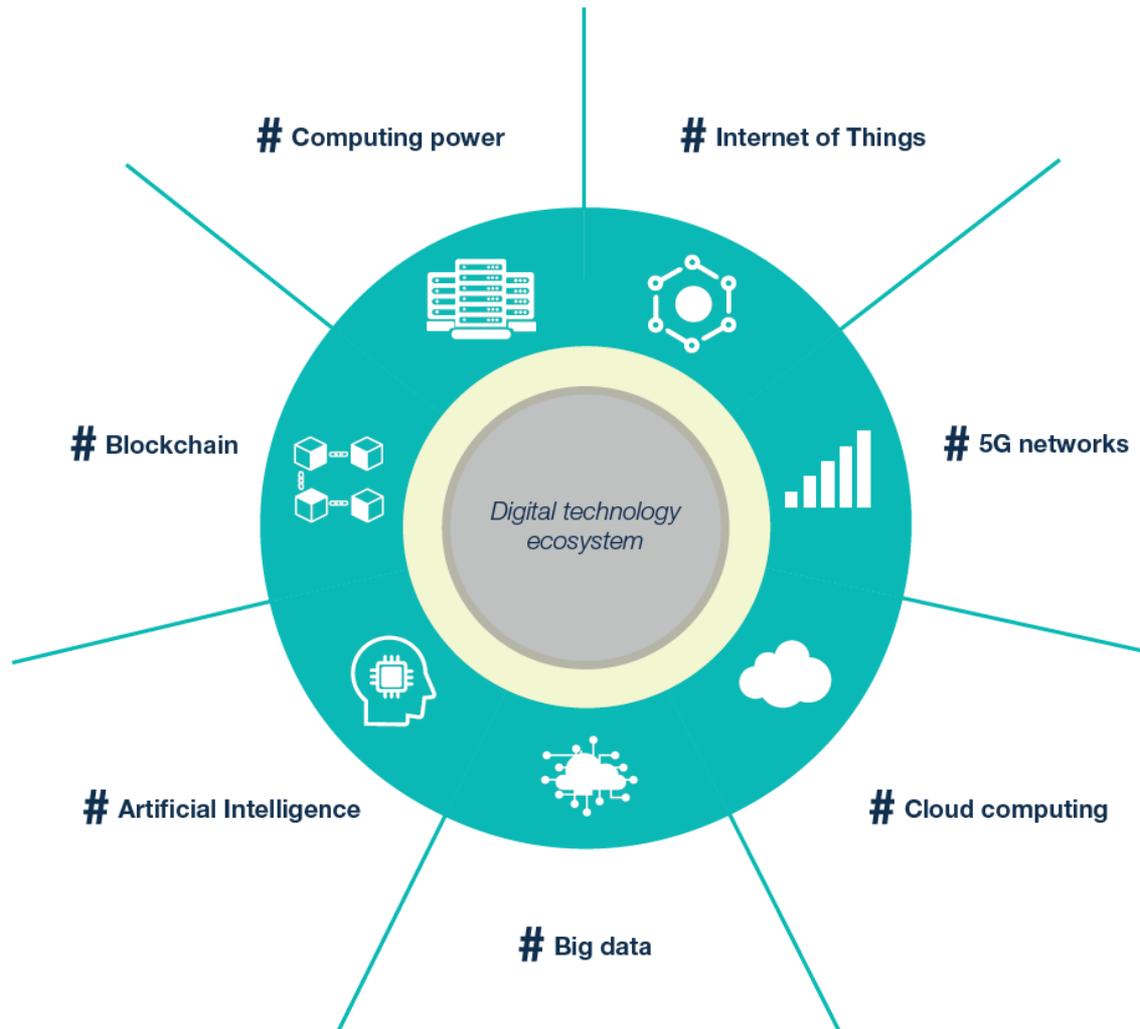


**Múltiples usos** de tecnologías y datos digitales en nuevas **actividades económicas** o cambios en las existentes



**Efectos** sociales, económicos y medioambientales

# Un ecosistema interdependiente y dinámico de innovaciones tecnológicas



# Concepto de sistema de Inteligencia artificial (débil)

*Sistema diseñado para funcionar con un **cierto nivel de autonomía** y que, **basándose en datos de entradas** proporcionadas por máquinas o por personas, **infiere cómo lograr un conjunto de objetivos establecidos** utilizando **estrategias de aprendizaje automático** o basadas en la lógica y el conocimiento, y **genera información de salida, como contenidos (sistemas de inteligencia artificial generativos), predicciones, recomendaciones o decisiones, que influyan en los entornos con los que interactúa***

Real Decreto 817/2023, de 8 de noviembre, que establece un entorno controlado de pruebas para el ensayo del cumplimiento de la propuesta de Reglamento del Parlamento Europeo y del Consejo por el que se establecen normas armonizadas en materia de inteligencia artificial (BOE, 9/11/2023)



# Ejemplos de tecnologías de la IA

Tecnología IA que convierte el lenguaje hablado en formato legible por una máquina

Tecnología IA que genera lenguaje escrito o hablado

Tecnología IA de identificación de objetos o personas en función de imágenes o vídeos

Tecnología IA de automatización de flujos de trabajo o ayuda en la toma de decisiones

Tecnología IA de aprendizaje automático o machine learning para el análisis de datos

Tecnología IA que permite el movimiento físico de máquinas

# Usos crecientes y diversificados de la IA

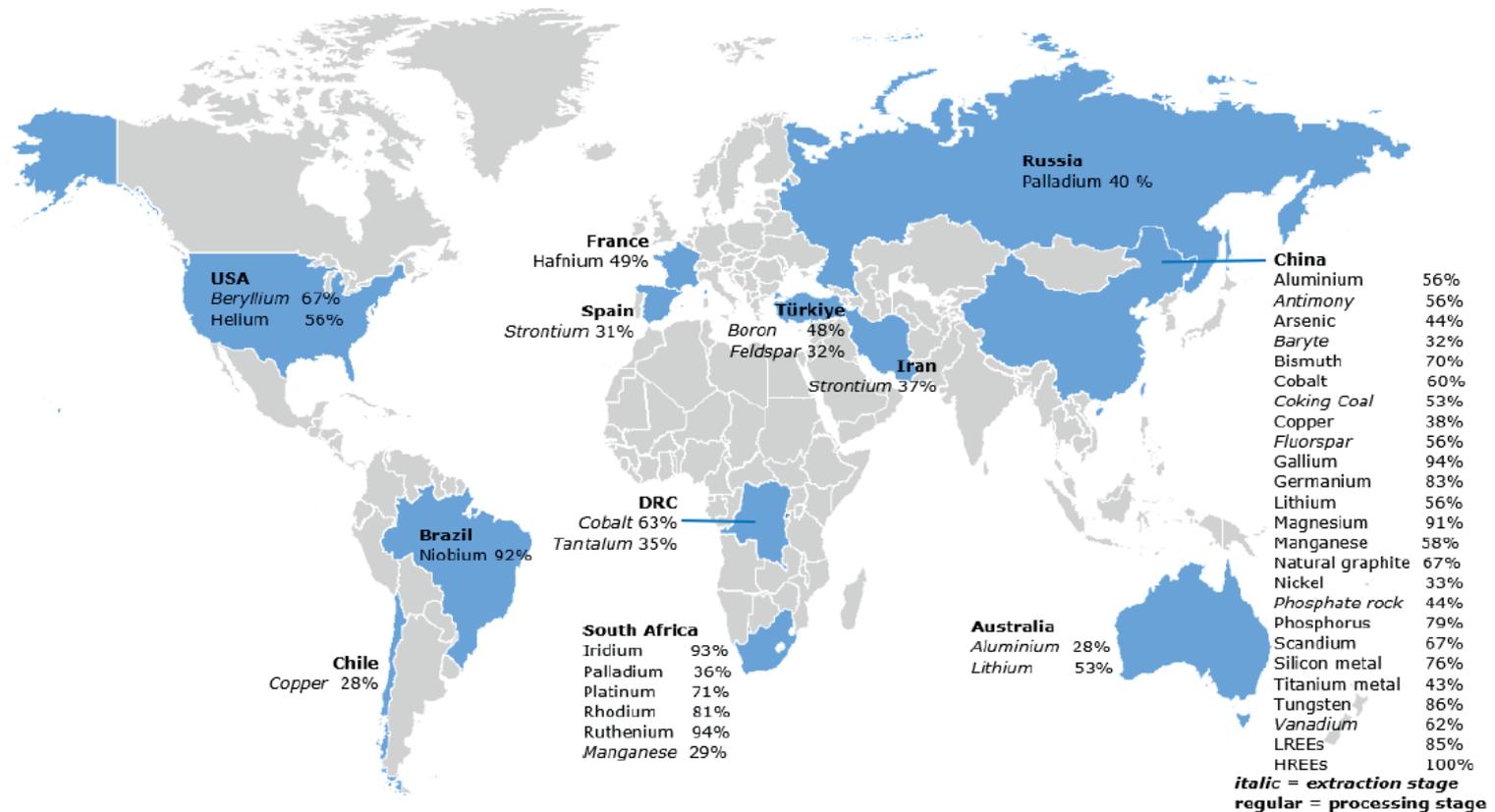


## Límite: costes energéticos de la IA



# Límite: disponibilidad de materias primas críticas

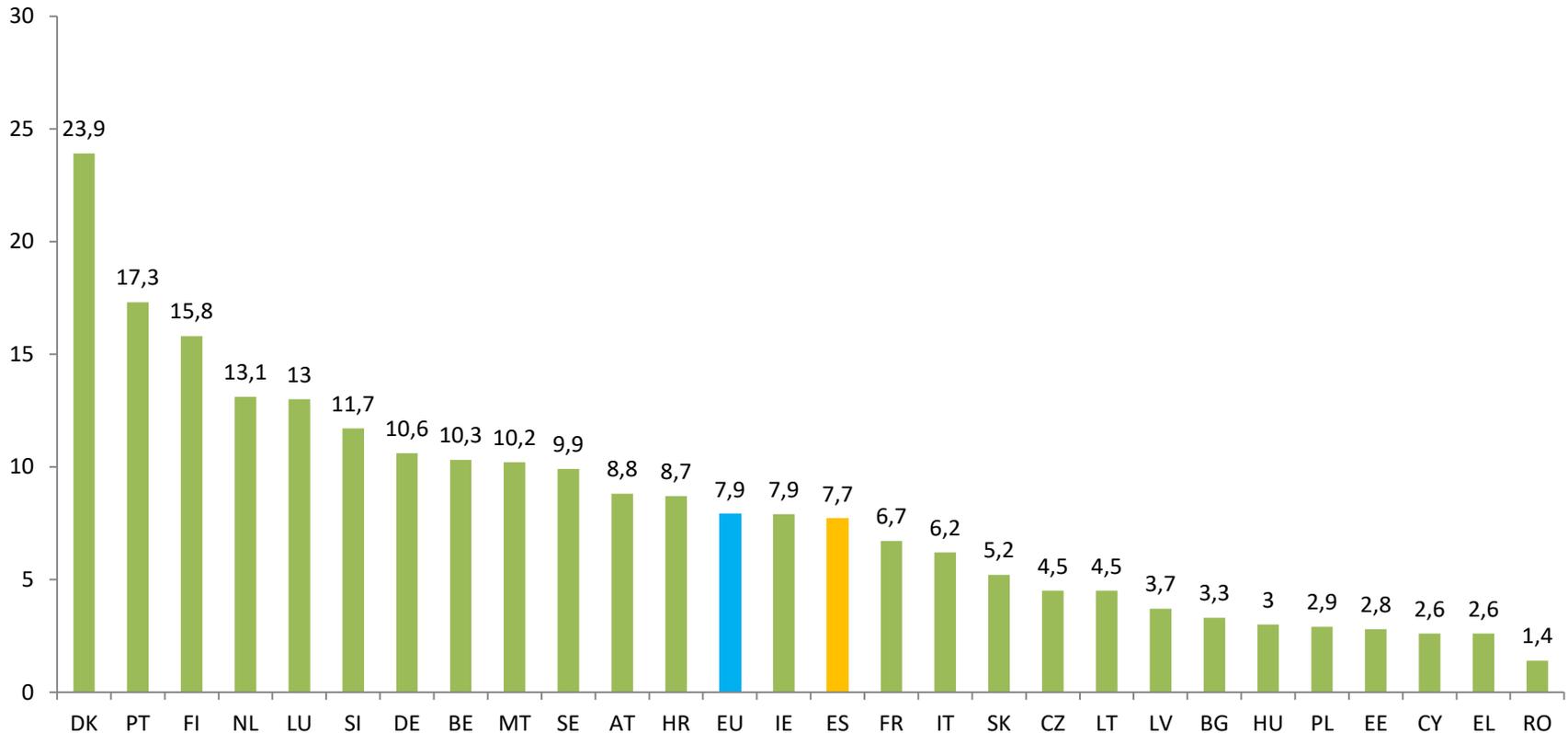
## Países que concentran mayor proporción de materias primas críticas



Fuente: European Commission. *Study on the critical raw materials for the EU. 2023*

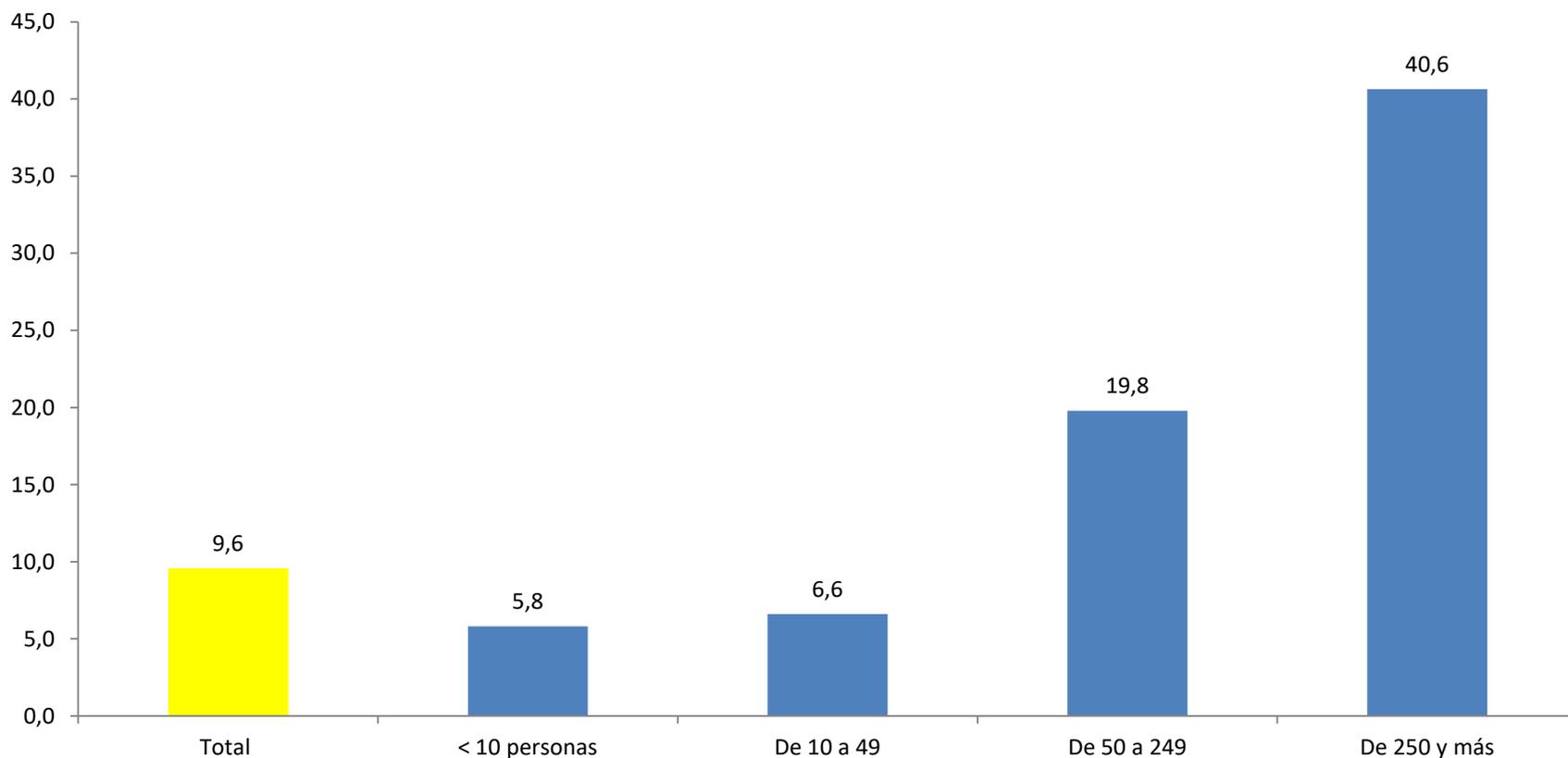
## **2. Las tecnologías de IA en las empresas de España**

# Empresas de 10 o más personas empleadas que usan cualquier tecnología de la IA (% s/total empresas). UE (2021)



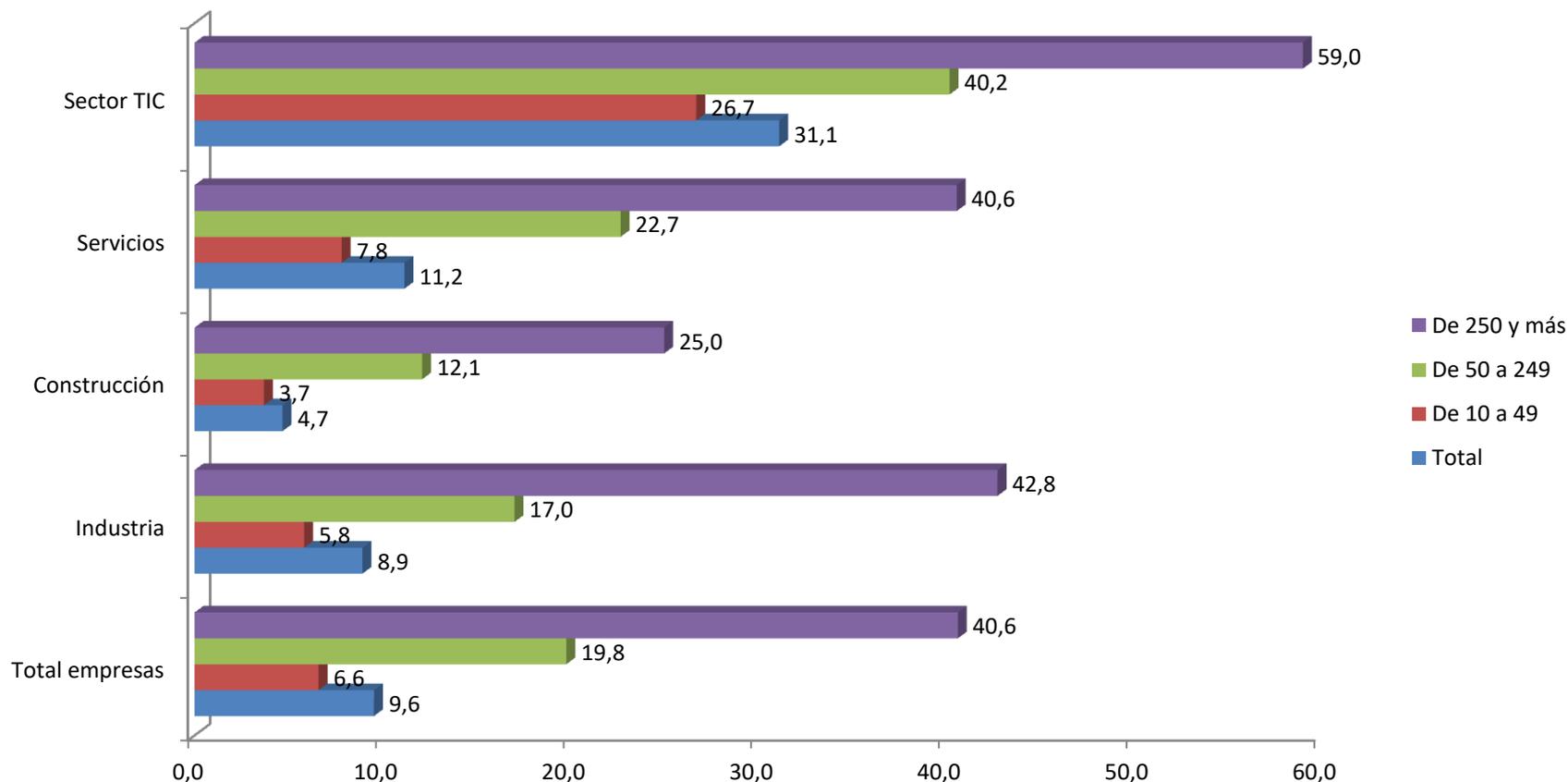
Fuente: *DESI 2023 Indicators*. Industria y servicios (excepto servicios financieros)

## Empresas que utilizan cualquier tecnología de la IA en España, por tamaño de empresa (%s /total empresas)



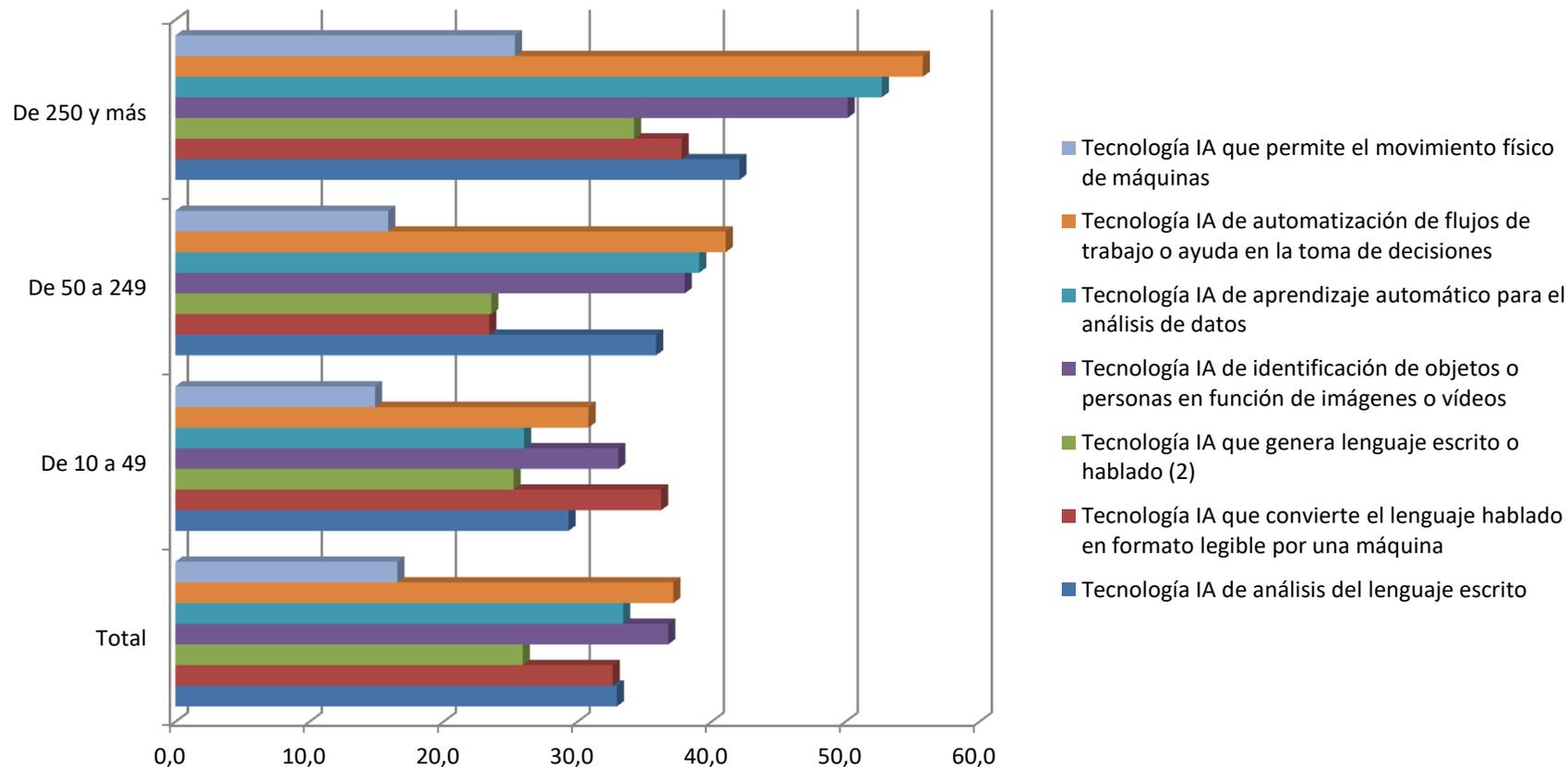
Fuente: INE. *Encuesta de uso de comercio electrónico y TIC en las empresas. 2022-Primer trimestre de 2023*

## Empresas de 10 o más personas empleadas que utilizan cualquier tecnología de la IA en España, por agrupación económica y tamaño de empresa (%s /total empresas)



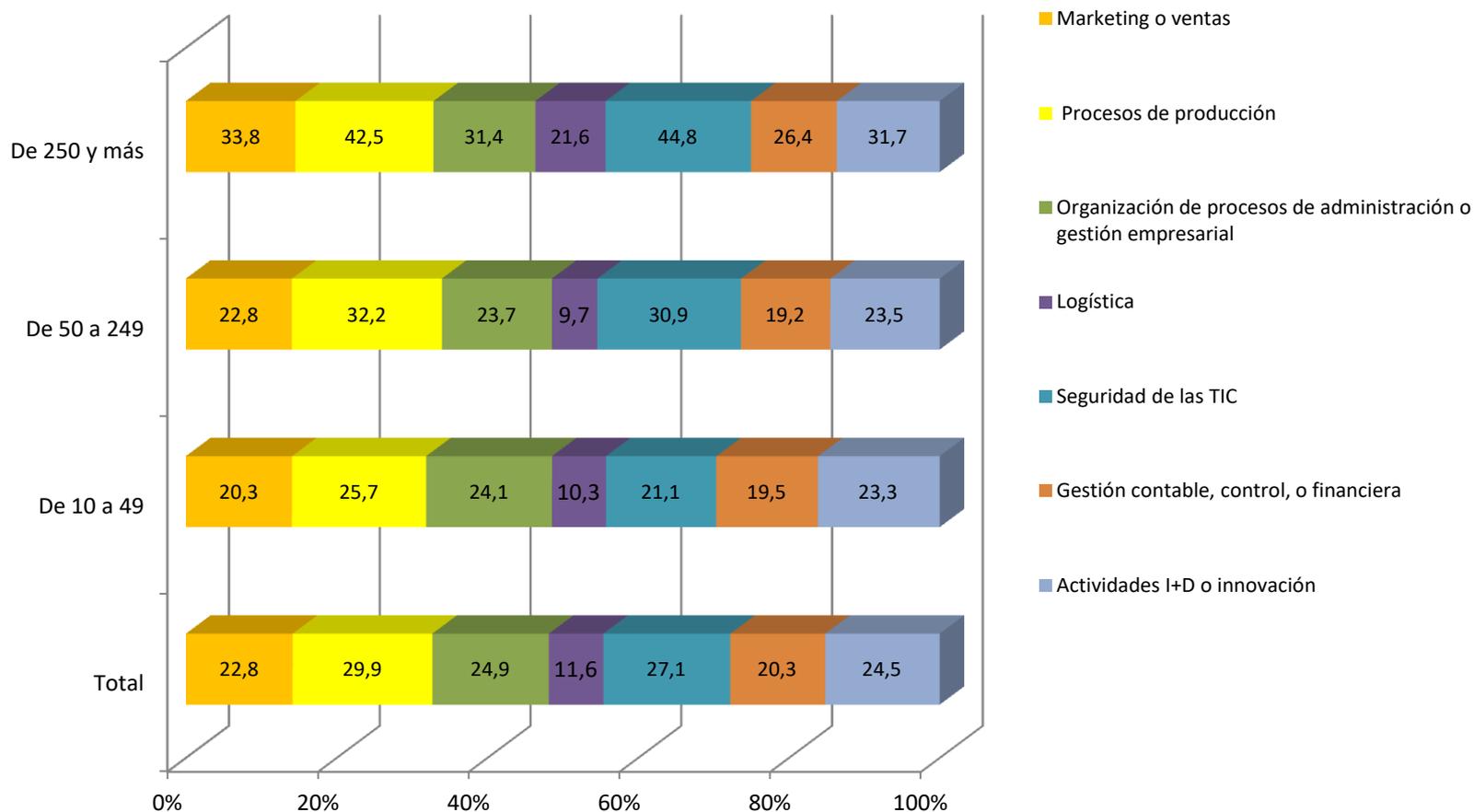
Fuente: INE. *Encuesta de uso de comercio electrónico y TIC en las empresas. 2022- Primer trimestre de 2023. Excluidas CNAE 56 (servicios de comidas y bebidas), 64-66 (servicios financieros) y 95.1 (reparación de ordenadores)*

## Empresas de 10 o más personas empleadas que utilizan cualquier tecnología de la IA en España, por tipo de tecnología y tamaño de empresa (%s /total empresas)



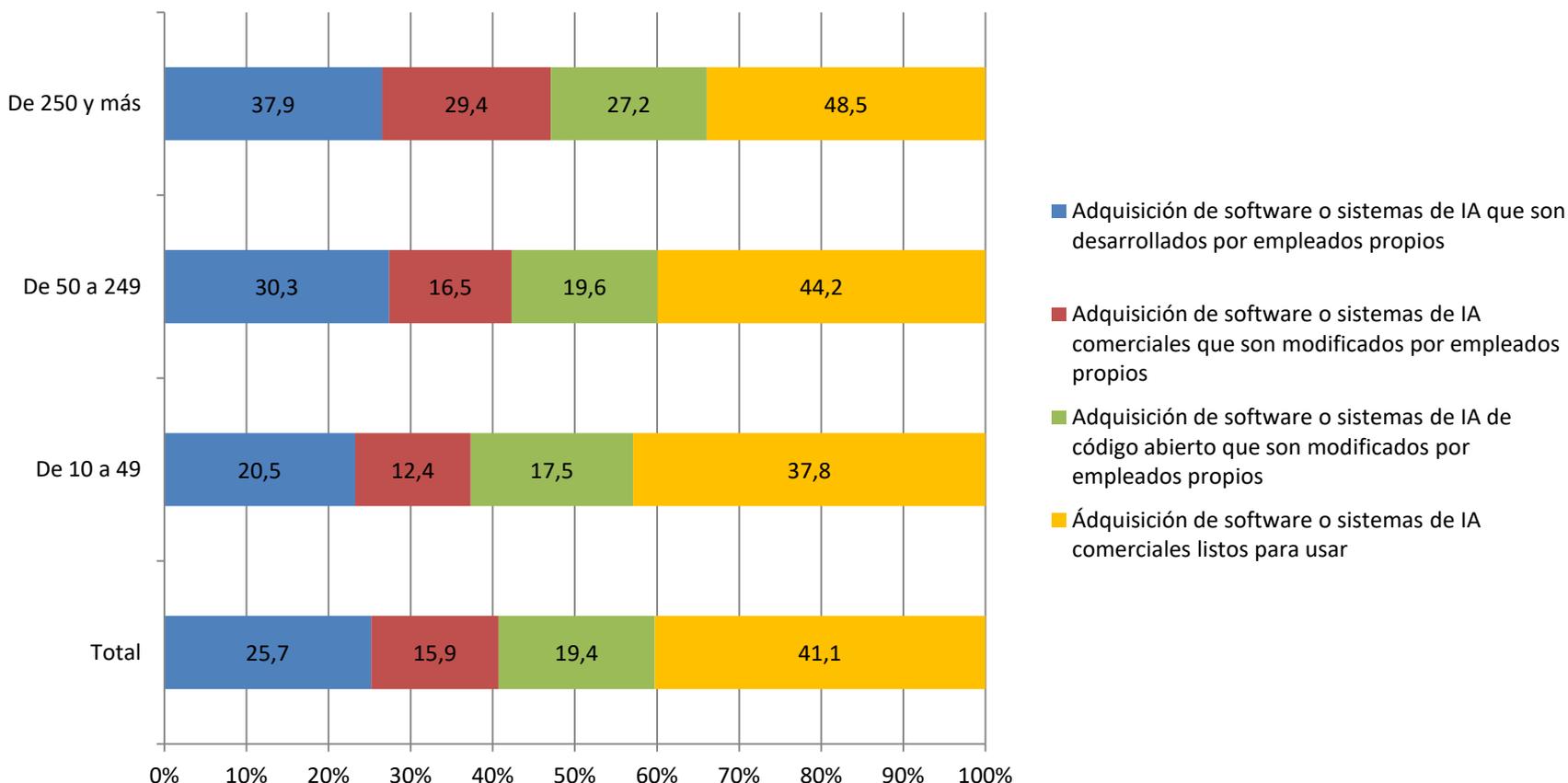
Fuente: INE. *Encuesta de uso de comercio electrónico y TIC en las empresas. 2022- Primer trimestre de 2023. Excluidas CNAE 56 (servicios de comidas y bebidas), 64-66 (servicios financieros) y 95.1 (reparación de ordenadores)*

## Empresas de 10 o más personas empleadas que utilizan cualquier tecnología de la IA en España, por tipo de uso y tamaño de empresa (% /total empresas)



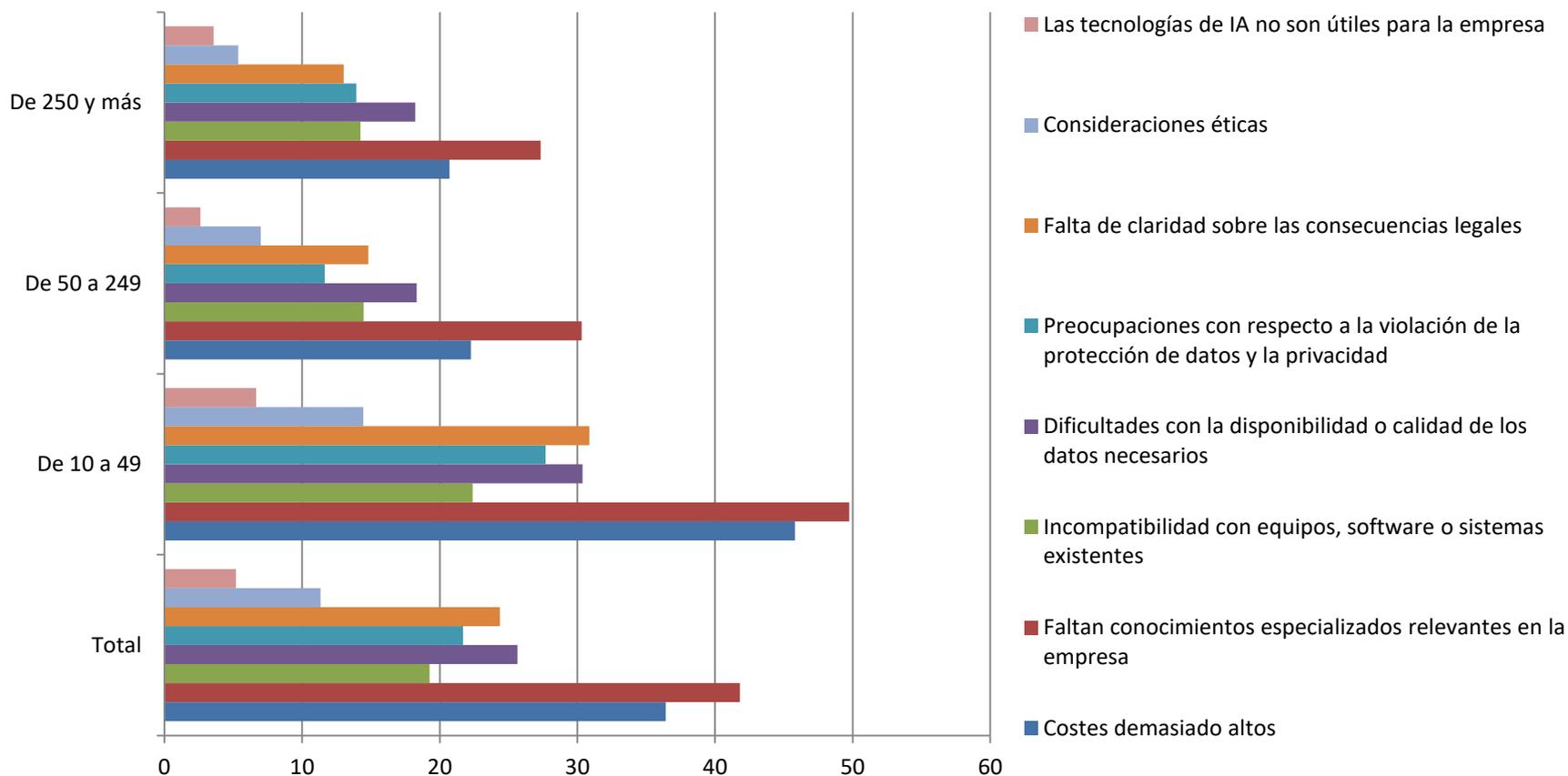
Fuente: INE. *Encuesta de uso de comercio electrónico y TIC en las empresas*. 2022-Primer trimestre de 2023. Excluidas CNAE 56 (servicios de comidas y bebidas), 64-66 (servicios financieros) y 95.1 (reparación de ordenadores)

## Empresas de 10 o más personas empleadas que utilizan cualquier tecnología de la IA en España, por modalidad de adquisición del software o sistema y tamaño de empresa (%s /total empresas)



Fuente: INE. *Encuesta de uso de comercio electrónico y TIC en las empresas. 2022-Primer trimestre de 2023.* Excluidas CNAE 56 (servicios de comidas y bebidas), 64-66 (servicios financieros) y 95.1 (reparación de ordenadores)

## Empresas de 10 o más personas empleadas que **NO** utilizan cualquier tecnología de la IA en España, por motivo y tamaño de empresa (%s /total empresas)



Fuente: INE. *Encuesta de uso de comercio electrónico y TIC en las empresas. 2022- Primer trimestre de 2023. Excluidas CNAE 56 (servicios de comidas y bebidas), 64-66 (servicios financieros) y 95.1 (reparación de ordenadores)*

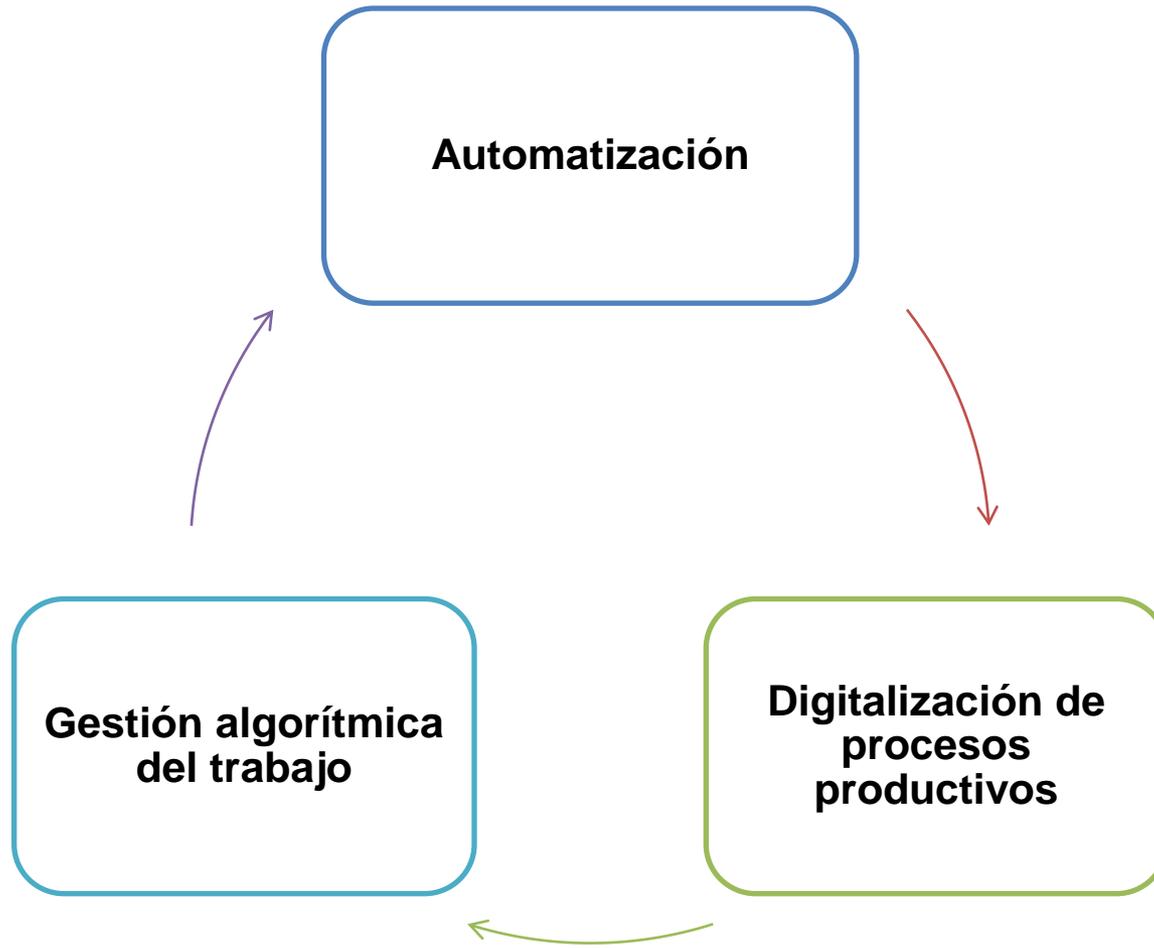
# Digitalización de las empresas y capital organizacional

- La digitalización empresarial es un **fenómeno multidimensional que responde a patrones heterogéneos**. Las diferencias entre las empresas europeas se explican por **factores de país** (diferencias en productividad), de **sector-mercado** (tecnología y demanda), y de **empresa** (tamaño, ventaja competitiva, **capital organizacional**).
- Según los datos de la **Encuesta Europea de Empresas (2019)**, las **empresas de los países del centro y norte de Europa** se digitalizan contando con niveles relativamente altos de capital organizacional (**autonomía de los trabajadores en los puestos de trabajo, alta dotación de capital humano específico**). Las empresas de estos países aprovechan la complementariedad entre capital digital y capital organizacional para conseguir mayores niveles de productividad
- En los países del sur, incluida **España**, y del este, en cambio, **la digitalización se inserta en empresas con bajo capital organizacional, que aprovechan la digitalización para reforzar el control jerárquico de la dirección sobre los trabajadores**. Por ello, **la digitalización no encuentra las condiciones más favorables para hacer crecer la productividad de las empresas con todo su potencial**

Fuente: Rivera, P; y Salas, V. (2023) "La digitalización de las empresas españolas: resumen de resultados comparados con las empresas de la UE". *Cuadernos de Información Económica*, nº 292.

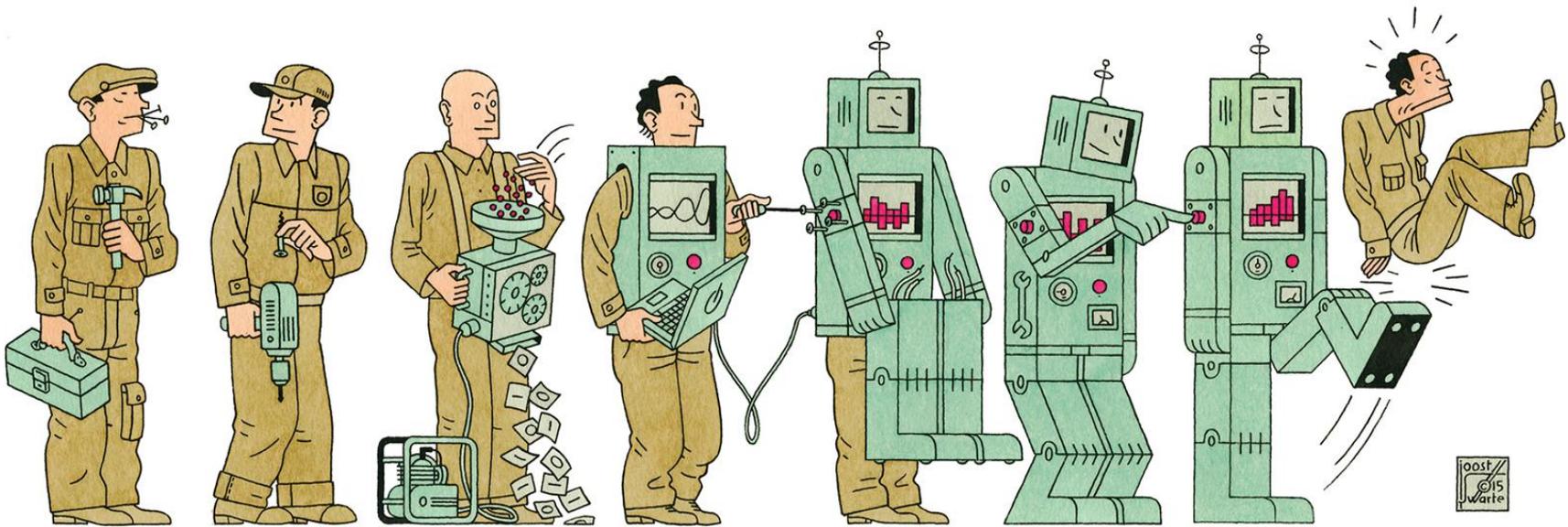
### **3. Impactos laborales de la IA**

# Vectores de cambio en el mundo del trabajo



## **3.1. Automatización**

# Cambio tecnológico y empleo



La nueva ola de cambio tecnológico basado en la **digitalización** y la **Inteligencia Artificial** ha reactivado el (viejo) debate sobre la **automatización masiva** de los puestos de trabajo

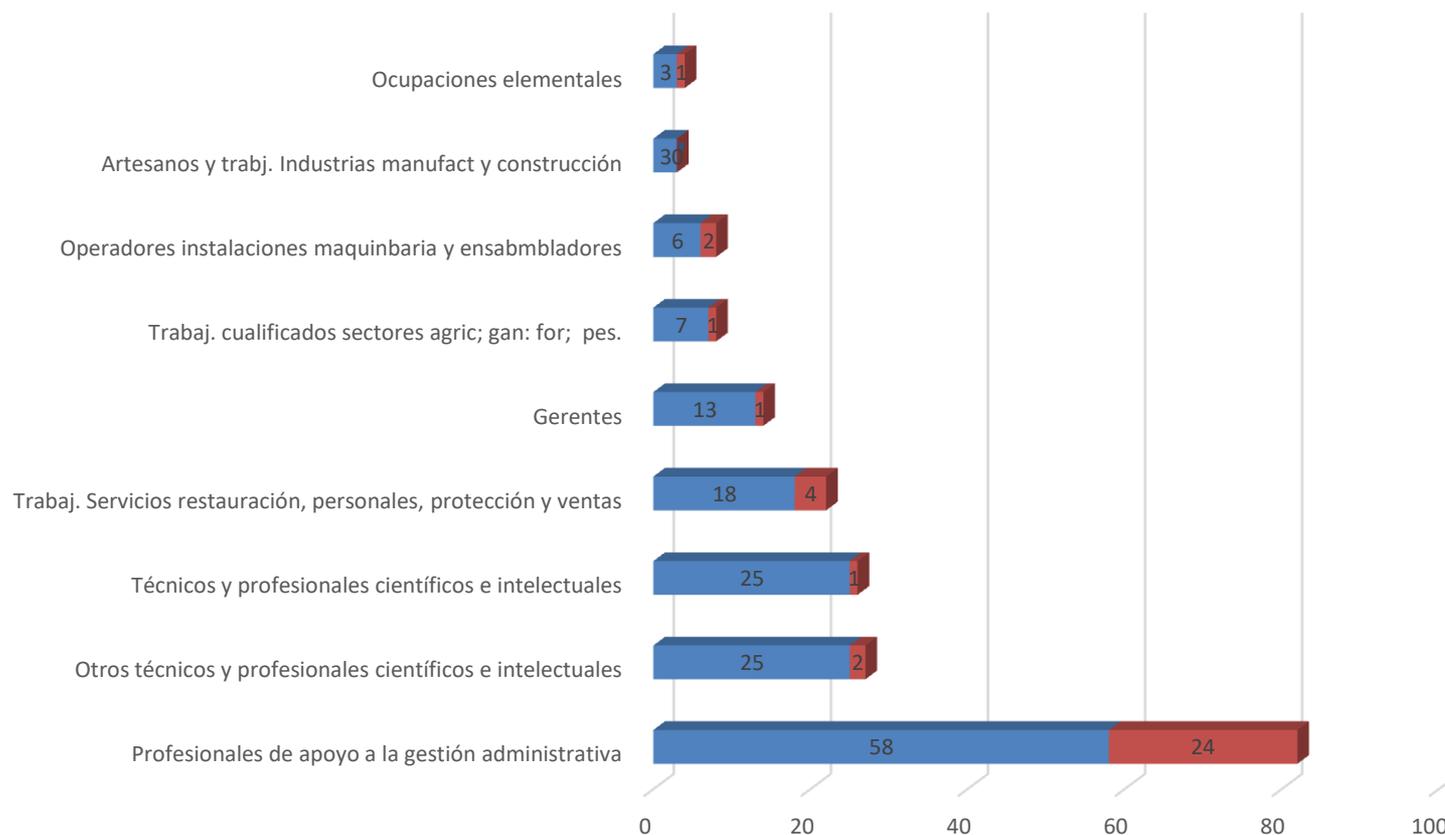
## Y sin embargo

- Hasta la fecha, existe **escasa evidencia empírica** sobre **efectos negativos** significativos de la digitalización y la IA en el **volumen agregado de empleo**
- El **mayor impacto** hasta el momento se ha registrado en la **calidad del empleo**:
  - **Efectos positivos**: reducción de tareas tediosas y peligrosas; disminución de riesgos para la salud física
  - **Efectos negativos**: intensificación del ritmo de trabajo; mayor vigilancia y supervisión; menor autonomía; reforzamiento de sesgos discriminatorios en las decisiones empresariales; riesgos psicosociales; mayor control del proceso productivo en paralelo a un aumento de externalización de costes

Fuente: OECD (2023). *OECD Employment Outlook 2023: Artificial Intelligence and the Labour Market* OECD Publishing, Paris,

# Impactos esperados de la IA generativa: sustitución de tareas

Tareas con exposición media (azul) y alta (rojo) a la automatización por la IA generativa, por grupo ocupacional (% de exposición en todas las tareas)



Fuente: Gmyrek, P.; Berg, J.; Bescond, D. 2023. *Generative AI and jobs: A global analysis of potential effects on job quantity and quality*. ILO Working Paper 96 (Geneva, ILO)

# Factores determinantes del impacto del cambio tecnológico sobre el volumen de empleo



- Tecnologías con **ritmos de implantación diferenciados**



- Los empleos integran **tareas diversas**, que en algunos casos son **sustituidas** y en otros **complementadas** por la tecnología



- Los cambios tecnológicos se desarrollan en **entornos productivos, sociales, e institucionales específicos**



- Influencia de las **características y cultura de las empresas**, así como de las **resistencias a los cambios**



- **Mecanismos de compensación**, que favorecen la creación de empleo

## **3.2. Digitalización de procesos productivos**

# Impactos en las tareas y competencias

## Eliminación

- Mayor vulnerabilidad de ocupaciones basadas en **tareas rutinarias** y con **niveles bajos de interacción** social compleja

## Creación

- Aumento de las ocupaciones que requieren cualificaciones **altas** (intensivas en competencias TIC y sociales **no rutinarias**) y **bajas** (intensivas en tareas manuales **no rutinarias**)

## Transformación

- Mayor demanda de competencias **digitales y no cognitivas** (“blandas”) para el desarrollo de las tareas en todas las ocupaciones

## Segmentación

- **Brechas** por razones **productivas**, de **género, personales y territoriales**

# Impactos en las condiciones de trabajo



- Naturaleza **ambivalente** de los efectos sobre las condiciones de trabajo



- Fuerte aumento de la **asimetría de poder** entre capital y trabajo



- **Impactos diferenciados** en trabajadoras y trabajadores



- La naturaleza e intensidad de los impactos **no está predeterminada por la tecnología**, sino por otros factores estructurales (económicos, sociales, institucionales), y por las **estrategias de los actores** y la **correlación de fuerzas entre los mismos**

### **3.3. Gestión algorítmica del trabajo**

# Algoritmos

- 
- Los **algoritmos** son un **conjunto de instrucciones u operaciones matemáticas orientadas a obtener un cálculo o resultado**. A través de ellos, quedan formalizadas en lenguaje de programación una serie de **reglas de decisión automatizadas** basadas en el análisis de una **pluralidad de parámetros**

- 
- Los desarrollos de la **computación, la IA y el Big Data** han impulsado el uso empresarial de algoritmos para la implantación de **sistemas automatizados de supervisión y toma de decisiones relativas a la organización del trabajo**

- 
- Núcleo central del modelo de gestión empresarial de las plataformas digitales laborales, pero con **creciente extensión entre las empresas “tradicionales”**

- 
- Debate abierto sobre la **regulación legal del uso de la IA en los entornos laborales**

# Gestión algorítmica del trabajo en las plataformas digitales laborales



# Gestión algorítmica del trabajo en las empresas



Fuente: Instituto EY Sagardoy. *Human Capital Outlook*. Julio 2023

# Gestión algorítmica del trabajo en las empresas



The image shows a screenshot of the Workday website. At the top left is the Workday logo. To its right are navigation links: "Productos", "Sectoros", "Clientes", "Aprender", and "Empresa". On the top right, there are icons for a globe, a user profile, and a search magnifying glass. Below the navigation bar, the text "Human Resource Management" is followed by "Resumen", "Capacidades" (with a dropdown arrow), and "Recursos" (with a dropdown arrow). A blue button labeled "Hablar con ventas" is positioned on the right side of this bar. The main content area features the heading "GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS" in all caps, followed by a large, bold title: "Gestión de recursos humanos para un mundo laboral en transformación". Below the title, there are two blue buttons: "Ver demo (2:58)" with a play icon and "Leer ficha informativa" with a document icon. A circular logo with a white 'W' on a blue background is located in the bottom right corner of the screenshot.

workday. Productos Sectoros Clientes Aprender Empresa

Human Resource Management Resumen Capacidades ▼ Recursos ▼

Hablar con ventas

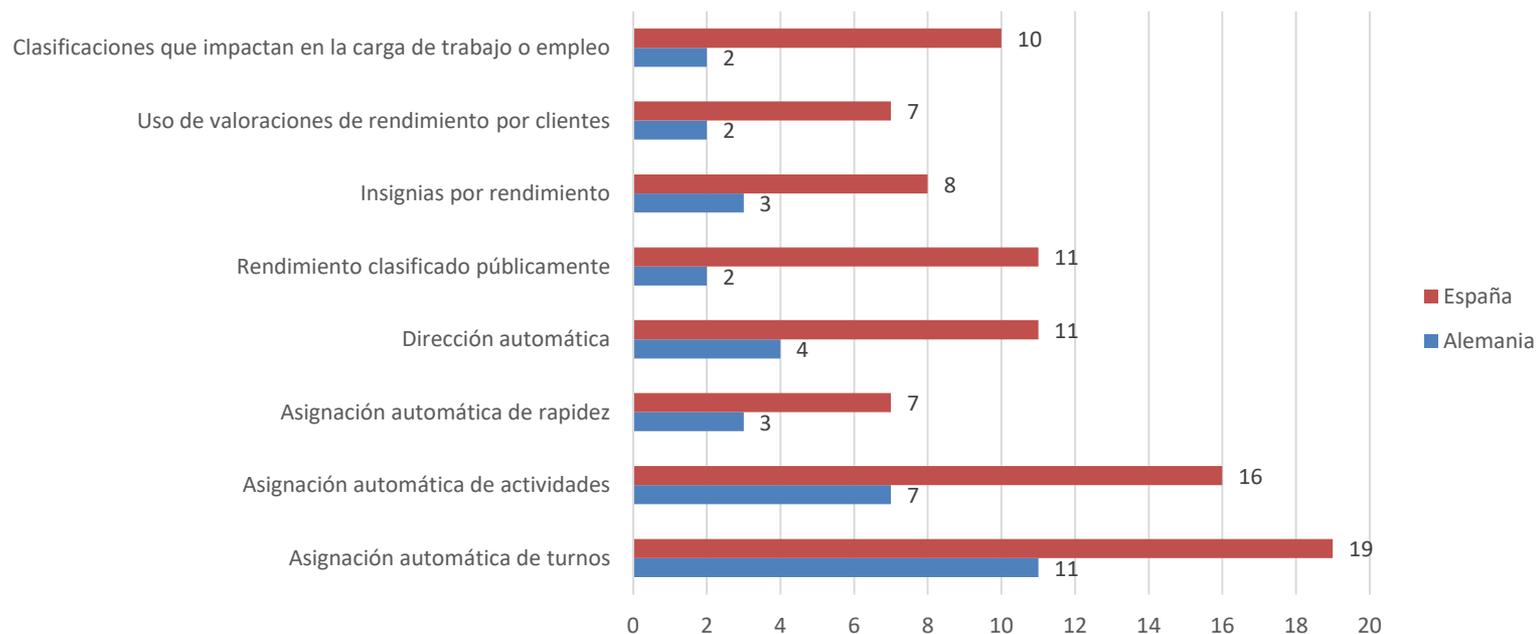
GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS

## Gestión de recursos humanos para un mundo laboral en transformación

Ver demo (2:58) Leer ficha informativa

Fuente: [workday.com](https://www.workday.com)

## Indicadores sobre el uso de la gestión algorítmica del trabajo en las empresas “regulares” de España y Alemania (% personas trabajadoras afectadas)



Fuente: Fernández-Macías, E., Urzì Brancati, C., Wright, S., Pesole, A (2023). *The platformisation of work. Evidence from the JRC Algorithmic Management and Platform Work survey (AMPWork)*, Publications Office of the European Union, Luxembourg.

## Riesgos de la gestión algorítmica del trabajo (1)



- Aumento del **desequilibrio de poder** entre capital y trabajo



- Mayores **dificultades** para **cuestionar decisiones**



- **Vigilancia, control y monitorización** constantes



- Reforzamiento de **sesgos y discriminaciones**



- **Falta de transparencia y rendición de cuentas**



- **Evaluación por clientes y reputación digital**

## Riesgos de la gestión algorítmica del trabajo (2)



- **Intensificación de los ritmos de trabajo (“látigo digital”)**



- **Falta de autonomía**



- **Aumento de los riesgos psicosociales**



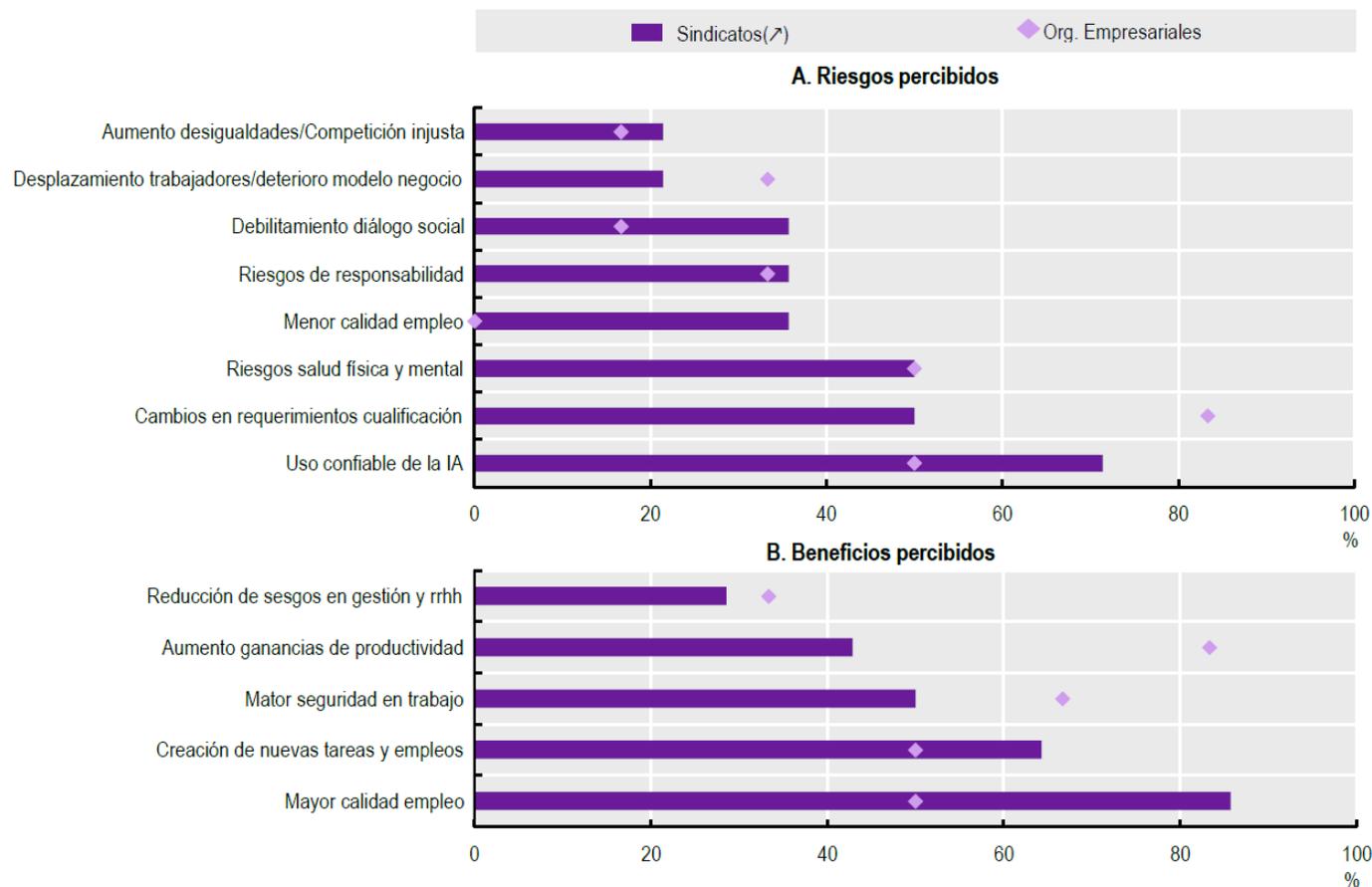
- **Gamificación y devaluación salarial**



- **Dificultades para la organización colectiva**

## **4. Los sindicatos ante la IA**

# Valoraciones de los interlocutores sociales sobre riesgos y beneficios de la IA en los lugares de trabajo (% s/ sindicatos y organizaciones empresariales encuestadas)



Fuente: OECD (2023). *OECD Employment Outlook 2023. Artificial Intelligence and the labor markets*. OECD Publishing, Paris.

## Iniciativas de los interlocutores sociales sobre la IA en los lugares de trabajo, según fase y tipo (% s/ sindicatos y organizaciones empresariales encuestadas)



Fuente: OECD (2023). *OECD Employment Outlook 2023. Artificial Intelligence and the labor markets*. OECD Publishing, Paris.

# Barreras para la intervención sindical



# Marco general para la intervención sindical en España

## Legislación UE

- Reglamento General de Protección de Datos
- Reglamento de Inteligencia Artificial
- Directiva sobre trabajo en plataformas digitales

## Legislación España

- Ley 3/2018 (protección de datos)
- Ley 12/2021 (ley rider)

## Acuerdos diálogo social bipartito

- Acuerdo Marco Europeo sobre digitalización (2020)
- V Acuerdo para el empleo y la negociación colectiva (2023)

## **5. Anexos: información complementaria**

# **Confederación Europea de Sindicatos. Resolución solicitando una Directiva de la UE sobre sistemas algorítmicos en el trabajo. Diciembre 2022 (1)**

- **Los sistemas algorítmicos, especialmente la IA (Inteligencia Artificial), tienen una gran influencia en el trabajo del futuro.** Para mejorar las condiciones de trabajo y evitar efectos negativos, debe regularse mejor y de forma eficaz el uso de estos sistemas en el lugar de trabajo;
- La Ley europea de IA no es adecuada para regular el uso de la IA en el lugar de trabajo. **Una directiva de la UE sobre sistemas algorítmicos en el lugar de trabajo, basada en el artículo 153 del TFUE, debería definir unas normas mínimas europeas para el diseño y el uso de sistemas algorítmicos en el contexto laboral;**
- Un elemento clave de esta nueva directiva sería **el refuerzo y la aplicación de los derechos de negociación colectiva de los sindicatos, así como los derechos de información, consulta y participación de los representantes de los trabajadores.**
- **Los sistemas algorítmicos en el trabajo deben ser transparentes y explicables.** Los trabajadores y sus representantes tendrán derecho a recibir información sobre las aplicaciones utilizadas en un lenguaje sencillo y comprensible

# Confederación Europea de Sindicatos. Resolución solicitando una Directiva de la UE sobre sistemas algorítmicos en el trabajo. Diciembre 2022 (2)

- Los sindicatos y los representantes de los trabajadores tendrán derecho a obtener asesoramiento externo
- El empresario, con la plena participación de los sindicatos y los representantes de los trabajadores, deberá llevar a cabo **una evaluación del impacto algorítmico de los cambios en las condiciones de trabajo, incluida una evaluación del impacto sobre los derechos fundamentales y la igualdad, antes de implantar cualquier sistema, y deberá repetirse periódicamente después de la implantación**
- **Deben prohibirse las aplicaciones intrusivas en el contexto laboral.** Las aplicaciones para controlar a los trabajadores sólo se permitirán si su uso se negocia y acuerda con los sindicatos y/o los representantes de los trabajadores
- Los sistemas algorítmicos y la IA deben ayudar a los trabajadores en el contexto laboral. **Hay que definir el principio de "persona al mando" y proteger los derechos de las personas que toman las decisiones**
- Los trabajadores tendrán **derecho a comprobar y revisar las decisiones algorítmicas**

# Recomendaciones para la negociación colectiva sobre gestión algorítmica en el trabajo. UNI Global Union (1)

Materia	Temas
<b>Principio general</b>	<p>Para mantener la seguridad y la transparencia, los sistemas de gestión algorítmicos deben crearse con inputs de las personas trabajadoras, ser transparentes en su funcionamiento y contar con una supervisión humana significativa en todo momento. La comunicación efectiva entre personas trabajadoras, representantes de las empresas y los interlocutores sociales es necesaria para diseñar estos sistemas de forma responsable e innovadora.</p>
<b>Notificación y período de evaluación</b>	<p>Los empresarios deben avisar a los sindicatos con suficiente antelación - mínimo de 90 días - antes de la introducción de nueva tecnología que implique la gestión algorítmica, a fin de facilitar la evaluación de su impacto potencial sobre las personas trabajadoras. La notificación explicará a los sindicatos y trabajadores el calendario previsto para la implantación de la nueva tecnología, así como las competencias que pueden verse afectadas por el cambio y los programas y los programas de formación asociados.</p>

## Recomendaciones para la negociación colectiva sobre gestión algorítmica en el trabajo. UNI Global Union (2)

Materia	Temas
<b>Notificación y período de evaluación</b>	<p>Durante el período de notificación, el empresario debe proporcionar al sindicato la justificación de la introducción de la tecnología, los cambios en las expectativas de productividad en su caso, y el nivel y los tipos de vigilancia u otras medidas. er formas de recopilación de datos. Esto incluye todos los detalles técnicos relacionados con las herramientas y programas informáticos.</p> <p>Las partes también evaluar los efectos sobre la salud y la seguridad, incluido el estrés psicosocial y la posibilidad de hacer pausas.</p> <p>Si el tratamiento de los datos de las personas trabajadoras se va a realizar mediante sistemas automatizados o las nuevas tecnologías, el empresario deberá demostrar la necesidad y proporcionalidad del tratamiento de datos y señalar cualquier riesgo para los derechos de las personas trabajadoras</p>

## Recomendaciones para la negociación colectiva sobre gestión algorítmica en el trabajo. UNI Global Union (3)

Materia	Temas
<b>Toma de decisiones</b>	<p>Es recomendable la creación de algún tipo de comité de datos sindicales o un órgano conjunto de toma de decisiones para desarrollar competencias sobre datos y tecnología, y evaluar de forma continua si estas herramientas de gestión se aplican de forma justa y respetando los derechos de las personas trabajadoras</p>
<b>Derecho a conocer</b>	<p>Las personas trabajadoras tienen derecho a saber qué datos se recogen y cómo se almacenan y utilizan, incluido cuándo están siendo controladas. El derecho a saber incluye el derecho de explicación en relación con la lógica subyacente de algoritmo si se utiliza para tomar decisiones que afectan a las condiciones de trabajo, incluidas las evaluaciones de rendimiento las decisiones sobre su carrera profesional.</p> <p>Los algoritmos no deben ser cajas negras y sus decisiones deben explicarse en un lenguaje comprensible, no en jerga técnica.</p>

## Recomendaciones para la negociación colectiva sobre gestión algorítmica en el trabajo. UNI Global Union (4)

Materia	Temas
<b>Disciplina</b>	<p>No se sancionará a ninguna persona empleada únicamente como resultado de la supervisión o recopilación de datos de cualquier tipo, a menos que se trate de una falta grave o un comportamiento ilegal. Las personas trabajadoras siempre deben tener derecho a apelar cualquier decisión impulsada por un algoritmo a un ser humano con el poder de anular dicha decisión. Las empresas deben llevar un registro de todas las decisiones algorítmicas y por qué se tomaron</p>
<b>Salud y seguridad</b>	<p>Tras la evaluación inicial, el empresario y el sindicato deben realizar periódicamente evaluaciones de riesgos laborales que incluyan los efectos de la gestión algorítmica debido a su imprevisibilidad inherente, ya que estos sistemas se basan en el procesamiento de datos complejos y tienen una tendencia a reducir la participación humana en las decisiones. En estas evaluaciones debe participar el comité de salud y seguridad del sindicato y deben estar vinculadas a procesos que garanticen que cualquier riesgo sea abordado con prontitud por el empresario</p>

## Recomendaciones para la negociación colectiva sobre gestión algorítmica en el trabajo. UNI Global Union (5)

Materia	Temas
<b>Recopilación y acceso a datos</b>	<p>Toda recogida de datos debe realizarse respetando los principios de pertinencia, minimización y proporcionalidad entre los medios empleados y los fines perseguidos.</p> <p>En general, los sindicatos deben exigir que el empresario recopile menos datos; los elimine periódicamente; mejore la ciberseguridad y prohíba el uso de datos biométricos. Las personas trabajadoras deben tener acceso a todos los datos que se recopile sobre ellas en el trabajo, y a cualquier evaluación algorítmica de su desempeño</p>
<b>Seguimiento y vigilancia</b>	<p>La supervisión debe basarse en la premisa de que el entorno de trabajo se base en la confianza mutua y el respeto, y aumentar la satisfacción laboral. La necesidad de supervisión ocasional debe equilibrarse con la necesidad de autonomía e intimidad de la persona trabajadora para reducir cualquier riesgo psicosocial o de seguridad</p>

## Recomendaciones para la negociación colectiva sobre gestión algorítmica en el trabajo. UNI Global Union (6)

Materia	Temas
<b>Seguimiento y vigilancia</b>	Los resultados de la vigilancia en el lugar de trabajo no deben utilizarse con fines disciplinarios, a menos que exista una infracción grave de conducta. Tampoco se utilizarán para objetivos de productividad
<b>Compartir los beneficios</b>	Cualquier beneficio que se derive para el empresario de la utilización de la gestión algorítmica, en términos de mayor productividad, mayor flexibilidad o más información y conocimiento, debe compartirse con las persona trabajadoras en condiciones equitativas
<b>Formación</b>	La formación es crucial para sensibilizar a las personas trabajadores y difundir conocimientos sobre el uso de la IA en el trabajo; su potencial impacto sobre la seguridad y la salud en el trabajo; y sobre las opciones organizativas. Debe impartirse formación continua para comprender los riesgos de los sistemas de gestión algorítmicos.

**Gracias por vuestra atención**  
**frocha@ccoo.es**