

Digitalización, cambios en las ocupaciones y nuevas competencias en el sector cárnico en España

*Este informe ha sido elaborado por el
Observatorio de Competencias Digitales y Empleo,
impulsado por IMANcorp FOUNDATION y
la Universidad Autónoma de Barcelona.*

Marzo 2026

Dirección científica
Prof. Dr. Rafael Merino

*Coordinador del Grup de Recerca Educació i
Treball de la Universitat Autònoma de Barcelona*

Coordinación y desarrollo
Hannah Valério

Investigadora social en IMANcorp FOUNDATION

Prólogo

Un país se mide, entre otros factores, por su capacidad de producir, pero, sobre todo, por su capacidad de sostener en el tiempo aquello que produce.

En este contexto, el sector de la alimentación y, de forma especialmente relevante, el sector cárnico trascienden su dimensión industrial para convertirse en una estructura esencial de nuestra economía. Se trata de un sector que conecta territorio, empleo, tradición e innovación, y que contribuye de manera decisiva a definir el equilibrio económico y social de nuestro país.

Como ocurre con todos los sectores estratégicos, su evolución es constante. Sin embargo, los procesos de transformación más profundos no siempre son visibles. Se producen de manera progresiva, sin estridencias, pero con un impacto estructural.

La digitalización es, hoy, uno de esos procesos.

Más que una tendencia, constituye un punto de inflexión que está redefiniendo los modelos productivos, los entornos laborales y, especialmente, las competencias necesarias para operar en este nuevo contexto. En este sentido, la transformación no es únicamente tecnológica, sino también y de forma determinante humana: vinculada a la capacidad de adaptación, aprendizaje y desarrollo de las personas.

Es en este marco donde se sitúa el presente informe.

Impulsado por IMANcorp Foundation en colaboración con la Universitat Autònoma de Barcelona, en el marco del Observatorio de Competencias Digitales y Empleo, este trabajo constituye el sexto informe de una línea de análisis consolidada, orientada a generar conocimiento aplicado sobre la evolución de las competencias y su impacto en el empleo en sectores estratégicos.

En un entorno caracterizado por la sobreabundancia de información, adquiere especial relevancia disponer de análisis rigurosos, metodológicamente sólidos y basados en evidencia contrastada. Este informe responde precisamente a esa necesidad: ofrecer una base objetiva que facilite la toma de decisiones por parte de empresas, instituciones y profesionales.

Nada de esto sería posible sin la implicación de las personas.

Queremos expresar nuestro agradecimiento a todas las empresas, profesionales y entidades que han participado en este estudio, aportando su conocimiento y experiencia. Asimismo, reconocemos el trabajo del equipo investigador de la Universitat Autònoma de Barcelona y del equipo de IMANcorp Foundation, cuya colaboración ha sido clave para el desarrollo de este proyecto.

En última instancia, este informe trasciende el análisis tecnológico para situarse en un plano más amplio: el de la preparación de las organizaciones y de las personas ante los retos futuros. La capacidad de anticipación, adaptación y desarrollo de talento será, sin duda, uno de los factores determinantes en la evolución del sector en los próximos años.

Jaume Capdevila

**Presidente del Patronato
IMANcorp FOUNDATION**

Agradecimientos

El presente informe es fruto del trabajo conjunto y continuado de IMANcorp FOUNDATION y el GRET (Grup de Recerca en Educació i Treball) de la Universitat Autònoma de Barcelona. Desde el Observatorio de Competencias Digitales y Empleo agradecemos a ambas instituciones por hacer posible este estudio.

Expresamos nuestro reconocimiento de manera especial al patronato de IMANcorp FOUNDATION, cuya confianza y apoyo han sido determinantes para impulsar y consolidar la realización de estudios como este.

Queremos dar las gracias al Clúster Catalán de la Carne y la Proteína Alternativa, INNOVACC, por su papel como colaborador principal en este informe. Su implicación y su conocimiento del sector han sido de notable valor a lo largo del proceso.

Se reconoce la labor especialmente de:

- **Eudald Casas i Vaqué**, Gerente de INNOVACC, por su gestión y acompañamiento cercano durante todo el proceso.
- **Ariadna Ribas Pallé**, Responsable de proyectos, por su implicación constante, su capacidad organizativa y su apoyo operativo en cada etapa del estudio.

Adicionalmente, expresamos nuestra gratitud a Embutidos Monter y Frigoríficos Cárnicos Las Forcas (Fricafor), integradas en Grupo Costa Brava / Cañigueral, y a la empresa Vila Rovira SL por habernos abierto sus puertas para la realización de los estudios de caso. Agradecemos a las empresas por su disponibilidad y la colaboración, y a todo el personal de las empresas que ha compartido su experiencia en relación con los procesos de digitalización.

Mencionamos especialmente, por el seguimiento y compromiso durante el proceso, a:

- **Anna Illanes**, Directora de RRHH, Frigoríficos Cárnicos Las Forcas (Fricafor) / Grupo Costa Brava.
- **Marta Masoliver**, Departamento de RRHH, Embutidos Monter / Grupo Costa Brava.
- **Jana Vila**, CEO, Vila Rovira SL.

Por último, agradecemos a las personas expertas que participaron de manera generosa en las entrevistas exploratorias, entrevistas en profundidad y en el grupo de discusión. Sus aportaciones, reflexiones y experiencia han sido fundamentales para enriquecer este trabajo:

- **Alba Garriga**, RRHH, Escorxador Frigorífic del Cardoner, SA (Mafrica).
- **Alba Puntí Galí**, Jefe del Departamento de Industrias Alimentarias, Institut de Vic.
- **Arnau Escalé**, RRHH, Osona Vall Companys.
- **Elena Fulladosa Tomàs**, Investigadora en Tecnologías y Optimización de Procesos, IRTA (Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries).
- **Eudald Casas i Vaqué**, Gerente, INNOVACC – Clúster Catalán de la Carne y la Proteína Alternativa.
- **Ignasi Pons**, Secretario General, Federación Empresarial de Carnes e Industrias Cárnicas (FECIC).
- **Jaume Planella**, Departamento de I+D+i, Noel Alimentaria, SAU.
- **Jana Vila**, CEO, Vila Rovira, SL.
- **Jesús Manuel Royo**, Departamento Comercial, Gesalaga Okelan, SL.
- **Joan Rodriguez**, Gerente, Productos Valent, SA.
- **Juan Jesús Martín Chamoso**, Director, Centro de Referencia Nacional de Industrias Alimentarias (Salamanca).
- **Miquel Tarradas Angelats**, Responsable de RRHH, Embutidos Monter, SLU.
- **Mónica Vargas**, Key Account Manager, Grupo IMAN.
- **Montserrat Mor-Mur**, Catedrática de Tecnología de los Alimentos, Universitat Autònoma de Barcelona.
- **Ricard Masoliver**, Socio Gerente, Astech Food Machinery, SL.
- **Sara Bover Cid**, Jefa del Programa de Funcionalidad y Seguridad Alimentarias y del Programa de Calidad y Tecnología Alimentarias, IRTA (Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries).
- **Sergio Martín**, Responsable de Calidad y Seguridad Alimentaria, Asociación Nacional de Industrias de la Carne de España (ANICE).
- **Sergi Altarriba**, Director, Escola Agrària de l'Empordà.
- **Ventura Campo**, Responsable del Sector Cárnico, CCOO d'Indústria de Catalunya.
- **Xavier Planas**, Gerente de Planta Matadero, Patel, SAU.

Índice

I. Presentación al informe	1
II. Radiografía del sector cárnico.....	5
1. Introducción al sector	6
2. Tendencias y desafíos emergentes.....	17
3. Organización del trabajo y principales desafíos laborales.....	22
III. Transformación digital del sector cárnico	29
1. Automatización y retos de implementación	30
2. Industria 4.0.....	33
3. Evaluación sectorial del nivel de madurez digital	40
IV. Competencias y formación en la transformación digital del sector cárnico	51
1. Competencias en el contexto digital	52
2. Oferta formativa y capacitación en competencias digitales.....	57
V. Estudio de caso.....	71
VI. Principales conclusiones	85
VII. Referencia bibliográfica.....	93
VIII. Glosario de acrónimos.....	101
IX. Anexo	105

I

Presentación al informe

El Observatorio de Competencias Digitales y Empleo, impulsado por IMANcorp FOUNDATION en colaboración con el Grup de Recerca en Educació i Treball (GRET) de la Universitat Autònoma de Barcelona, tiene como propósito generar conocimiento científico sobre la relación entre digitalización, competencias digitales y empleo. Su objetivo es proporcionar evidencia que apoye el diseño de estrategias formativas y organizativas, lo que ayuda a entender cómo la tecnología transforma el trabajo y los perfiles profesionales. Este informe se enmarca en la línea sectorial y se centra en el sector cárnico, explorando cómo la transformación digital impacta en los procesos productivos, la organización laboral y la preparación de la fuerza de trabajo.

El sector cárnico desempeña un papel estratégico dentro de la estructura productiva española, tanto por su volumen de actividad y su alta intensidad en mano de obra y capital, como por su relevancia en las exportaciones. Por ello, fortalecer su capacidad de adaptación frente a las transformaciones digitales es esencial para mantener la competitividad, mejorar la eficiencia productiva y afrontar los desafíos actuales relacionados con la sostenibilidad, la trazabilidad y la seguridad alimentaria.

En este sentido, este informe tiene como finalidad analizar el grado de adopción de tecnologías digitales en el sector cárnico, su impacto en la organización del trabajo y en los perfiles profesionales, evaluar las competencias digitales del personal, identificar necesidades formativas y proponer recomendaciones estratégicas que permitan adecuar los recursos humanos a los retos de la digitalización.

En concordancia con la línea de investigación sectorial del observatorio, se adoptó un enfoque metodológico mixto, estructurado en tres fases principales:

Fase 1. Análisis documental: revisión de documentos oficiales, informes sectoriales, artículos académicos, normativa vigente, datos estadísticos secundarios y documentación de programas formativos.

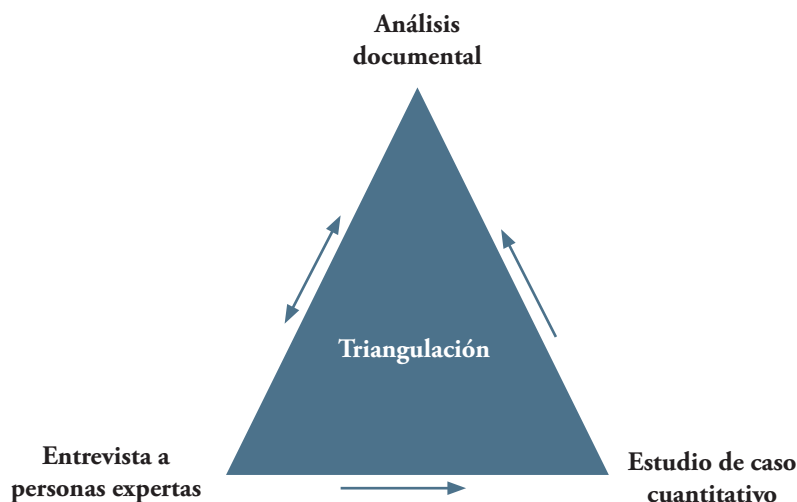
Fase 2. Entrevistas cualitativas: realización de 16 entrevistas semiestructuradas a personas expertas del sector, incluyendo perfiles gerenciales, sindicales, patronales, formativos y especialistas en tecnología aplicada al sector.

Fase 3. Estudios de caso: se llevaron a cabo tres estudios de caso con un enfoque cuantitativo, orientados a ilustrar experiencias de empresas del sector cárnico, sin intención de generalización. Los casos analizados fueron Embutidos Monter y Frigoríficos Cárnicos Las Forcas (Fricafor), ambas integradas en el Grupo Costa Brava, y la empresa familiar Vila Rovira.

Se adoptó un diseño secuencial, en el que los resultados de cada fase orientaron la siguiente. El análisis documental permitió contextualizar el sector y sus retos en relación con la digitalización, lo que sirvió de base para la elaboración del guion de entrevistas (Anexo A). A su vez, los hallazgos de las entrevistas se utilizaron para diseñar la encuesta de los estudios de caso (Anexo B).

Una vez completado el análisis de las tres fases, se llevó a cabo una triangulación de los resultados, lo que permitió extraer las principales conclusiones del estudio. Para validar los hallazgos y elaborar propuestas, los resultados fueron debatidos en un grupo de discusión de expertos, y los colaboradores del informe fue-

ron invitados a enviar críticas y propuestas adicionales. Las conclusiones validadas y las recomendaciones se presentan en el apartado VI.



Es importante resaltar que, en este informe, se entiende por sector cárnico en España aquel que está definido por el CNAE 101, e incluye el procesado y conservación de carne, así como la elaboración de productos cárnicos y de volatería. Esta clasificación sirve como referencia para estructurar el estudio sectorial y se desglosa en las siguientes subclases:

- **1011:** procesado y conservación de carne.
- **1012:** procesado y conservación de volatería.
- **1013:** elaboración de productos cárnicos y de volatería.

Por otro lado, respecto a las categorías laborales en el sector, se toma en cuenta el Convenio Colectivo Estatal de Industrias Cárnicas (2024–2025), en el que se definen los siguientes bloques funcionales:

- Personal subalterno y de servicios generales: peones y personal auxiliar sin especialización.
- Personal operario: ayudantes especializados, oficiales de 2.ª, operarios de maquinaria.
- Personal técnico y profesional: oficiales de 1.ª, encargados, maestros, técnicos de línea.
- Personal administrativo: personal de oficina, gestión o dirección de planta.

Nota: Los datos presentados en este informe corresponden a periodos anteriores a la confirmación del brote de Peste Porcina Africana (PPA) en Cataluña (28 de noviembre de 2025) y a la firma del Acuerdo de Asociación entre el Mercado Común del Sur (MERCOSUR) y la Unión Europea (UE, 17 de enero de 2026). Por tanto, reflejan la situación del sector cárnico y la industria alimentaria en esos contextos previos, y no representan cambios recientes derivados de estos eventos sanitarios o acuerdos comerciales.

II

Radiografía del sector cárnico

O1 Introducción al Sector

En el presente apartado se ofrece una visión general del sector cárnico en España, abarcando su estructura organizativa, contexto productivo y económico.

El sector cárnico contribuye de manera significativa al desarrollo económico y laboral de España. De acuerdo con los datos más recientes proporcionados por la Asociación Nacional de Industrias de la Carne de España (ANICE), el sector cárnico representa el 2,7 % del Producto Interior Bruto (PIB) nacional y aporta el 27,3 % del PIB de la industria alimentaria, y el sector generó empleo directo para más de 120.000 personas (Aloisio 2024).

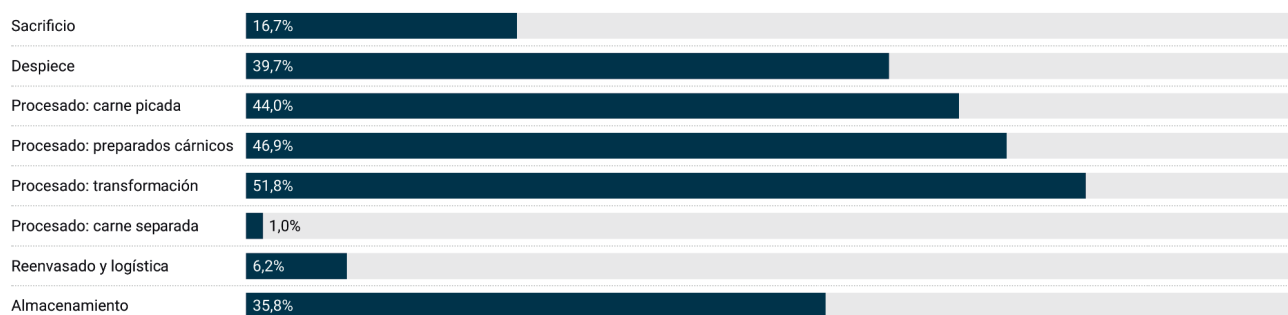
En el marco de este estudio (véase *I. Introducción al informe*), el sector cárnico abarca el conjunto industrial responsable del procesamiento de la carne, tanto primario como secundario. El primero se refiere a las operaciones iniciales del matadero, incluyendo el sacrificio y las etapas de aturdimiento, desangrado, depilado o eliminación de piel, evisceración y corte de la canal¹ (Aly et al., 2023). En el procesamiento secundario se desarrollan actividades de despiece de la canal, como el deshuesado, rebanado y recorte de la carne, adaptándola para su posterior distribución y venta (Romanov et al., 2022). En esta fase también se desarrollan procesos vinculados a la producción de preparados cárnicos y productos cárnicos.² Ambos procesos varían considerablemente según el subsector animal y la región productora. Por ejemplo, en el subsector avícola, este flujo incluye etapas específicas, como el desplume y la eliminación de la pelusa (Lyu et al., 2025).

A pesar de las diferencias propias de cada tipo de animal, el trabajo en el sector suele organizarse en un flujo secuencial, con el personal trabajando a ritmo constante en cintas transportadoras (Romanov et al., 2022) y en un entorno altamente regulado en cuanto a higiene y seguridad alimentaria, con protocolos estrictos de limpieza, uso de productos químicos y procesos de pasteurización (Barbut, 2020).

¹ Cuerpo de un animal sacrificado y procesado, sin cabeza, patas, vísceras y, en algunos casos, sin piel.

² Un preparado cárnico es carne fresca con ingredientes añadidos o procesos físicos que no cambian su estructura (p. ej., hamburguesas, carne adobada). Un producto cárnico ha sido transformado mediante cocción, curado o ahumado, modificando la estructura de la carne (p. ej., jamón curado, chorizo).

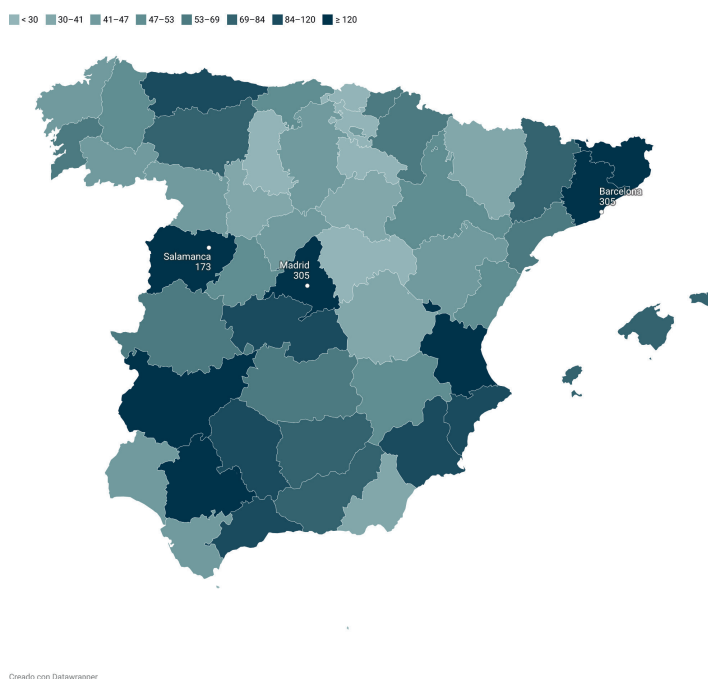
Gráfico 1: Establecimientos del sector cárnico según actividades realizadas (2025)



Creado con Datawrapper

Fuente: Elaboración propia a partir de la Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición [AESAN], *Establecimientos autorizados según normas UE*. (s. f.)

Gráfico 2: Distribución territorial de los establecimientos cárnicos (2025)



Creado con Datawrapper

Fuente: Elaboración propia a partir de la AESAN, *Establecimientos autorizados según normas UE* (s.f.).

El sector está compuesto por 3.584 establecimientos autorizados conforme a la normativa de la Unión Europea (UE) e inscritos en el Registro General Sanitario de Empresas Alimentarias y Alimentos (RG-SEAA). La inscripción en el RGSEAA es un procedimiento administrativo obligatorio para todas las instalaciones que efectúan actividades de producción, transformación, elaboración o envasado de productos alimenticios destinados al consumo humano, de acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 191/2011. Cada establecimiento se considera una unidad física de producción, que no necesariamente coincide con la totalidad de una empresa.

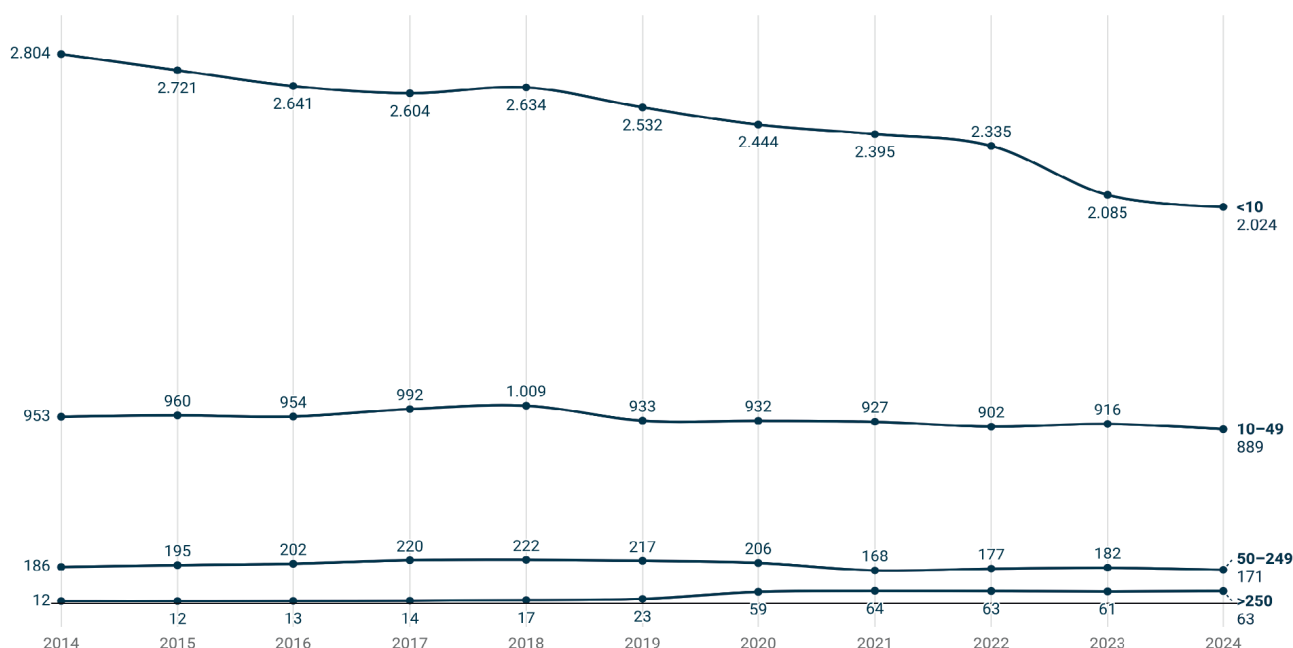
Como se evidencia en el gráfico 1, es común que los establecimientos del sector cárnico desarrollen diferentes etapas de la cadena de producción dentro del mismo establecimiento. Los procesos más frecuentes son producción de cárnicos procesados, como los transformados que incluyen la elaboración de productos curados, cocidos o tratados térmicamente, como embutidos y jamones (51,8 % del total), y preparados de carne, como hamburguesas, albóndigas y productos condimentados (46,9 %). El despiece, es decir, el troceado de canales en piezas comerciales, se lleva a cabo en el 39,7 % de los establecimientos, y el almacenamiento en frío, en el 35,8 %. La actividad de sacrificio de animales se lleva a cabo en el 16,7 % de los establecimientos.

Por otro lado, el reenvasado y la logística tienen una presencia menor, con un 6,2 %. Finalmente, la aplicación de técnicas industriales para obtener carne separada mecánicamente (MSM), mediante presión para extraer carne residual adherida a los huesos, es poco común y se da tan solo en un 1,0 % de los casos.

En lo que respecta a la distribución de los establecimientos en España, gráfico 2, se evidencia una mayor densidad de producción cárnica en determinadas provincias, tales como Barcelona (8,5 %), Madrid (6,3 %) y Salamanca (4,8 %), que, en conjunto, representan casi el 20 % del sector. En contraste, las ciudades autónomas Melilla, Ceuta y las provincias de Álava o Guadaluajara exhiben una representación significativamente menor, con valores inferiores al 0,4 %. El resto del sector presenta una distribución relativamente equilibrada entre las distintas provincias.

Aunque no se dispone de información específica sobre la proporción de establecimientos ubicados en zonas rurales, al cruzar los datos de establecimientos autorizados en el sector cárnico con la población de los municipios españoles (AESAN, s.f.; Instituto Nacional de Estadística [INE], 2024-a), observamos que al menos el 59,9 % de las empresas cárnicas se encuentra en localidades de menos de 30.000 habitantes, lo que indica una importante presencia en áreas rurales. Esta presencia se articula en comarcas con elevada concentración y especialización productiva, que funcionan como clústeres territoriales del sector cárnico, como Guijuelo (Salamanca), Osona (Cataluña), Cantimpalos (Segovia) o distintas comarcas del Valle del Ebro. Para información más detallada sobre localidad y población de los establecimientos del sector cárnico, consultar el Anexo C.

Esa fuerte presencia de establecimientos cárnicos en áreas rurales podría implicar varias cuestiones para el sector, como la dependencia de trabajadores locales, lo que podría generar falta de disponibilidad de mano de obra y limitar la contratación de personal especializado. Por otro lado, esta concentración puede contribuir al desarrollo regional al crear empleo y dinamizar la economía de municipios pequeños.

Gráfico 3: Evolución del número de empresas cárnicas según tamaño (2014-2024)

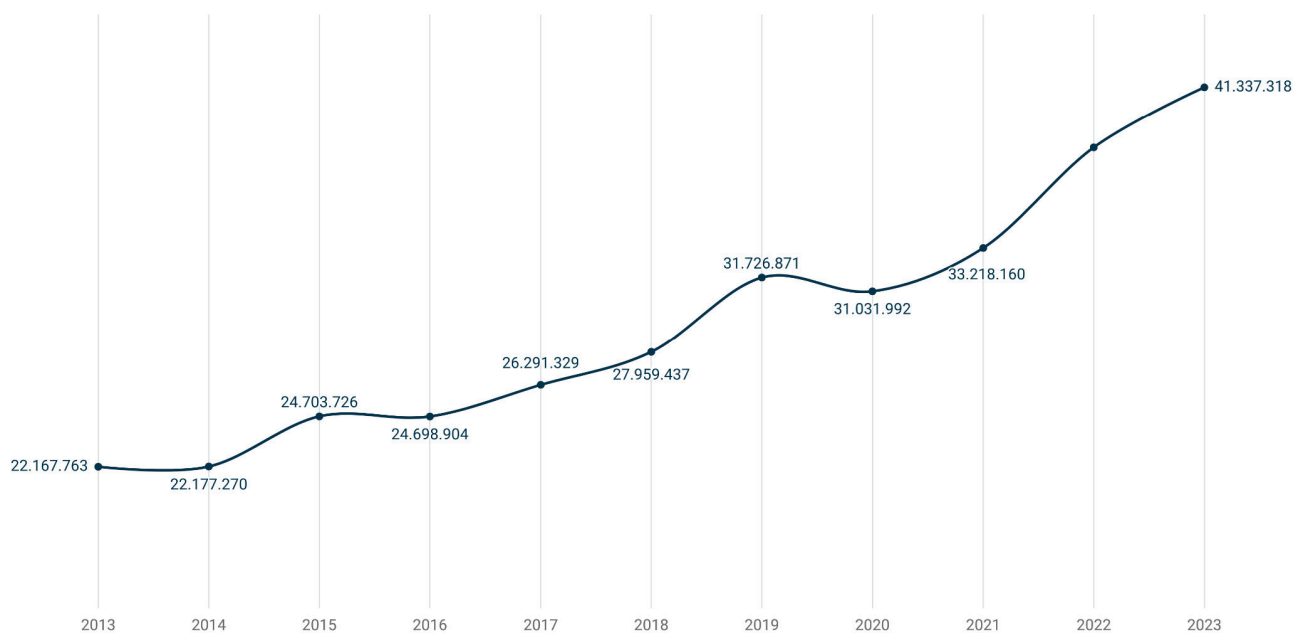
Creado con Datawrapper

Fuente: Elaboración propia a partir de INE, *Estadística del directorio central de empresas (DIRCE)* (2014-2024).

Los datos expuestos en el gráfico 3 indican que, en la última década, el número total de empresas ha experimentado un descenso del 20,4 %. Esta caída se debe a la disminución de las empresas con menos de 250 personas trabajadoras, principalmente de menos de 10. Por otro lado, las empresas con más de 250 personas trabajadoras han experimentado un crecimiento notable del 425 %, pasando de 12 empresas a 63 en el periodo analizado. El incremento más significativo se produce entre 2019 y 2020, cuando el número de empresas pasa de 23 a 59, lo que podría estar relacionado con los efectos estructurales y de reorganización empresarial asociados a la pandemia de COVID-19.

No obstante, estos datos también muestran que, a pesar del crecimiento de las grandes empresas, estas siguen siendo una minoría. El sector continúa compuesto mayoritariamente por empresas con menor plantilla, lo que indica una predominancia de pequeñas y medianas empresas (PYME). Entretanto, resulta difícil estimar con precisión el tamaño real de las empresas cárnicas debido a los procesos de concentración empresarial con la creciente presencia de grupos empresariales, *holdings* y redes de empresas—una tendencia presente en diversos países europeos (Hansen & Fernández-Macías, 2018). Estas estructuras pueden operar con múltiples códigos RGSEAA, lo que complica su identificación como una única unidad (Agencia Española de Consumo, Seguridad Alimentaria y Nutrición [AECOSAN], 2017). A diferencia de las PYME, estas agrupaciones disponen de una mayor capacidad para escalar recursos e integrar procesos. Por su parte, las PYME enfrentan limitaciones estructurales, como menor productividad y escala, capacidad exportadora reducida, baja inversión en innovación y digitalización y restricciones en el acceso al crédito (Zhang, 2022).

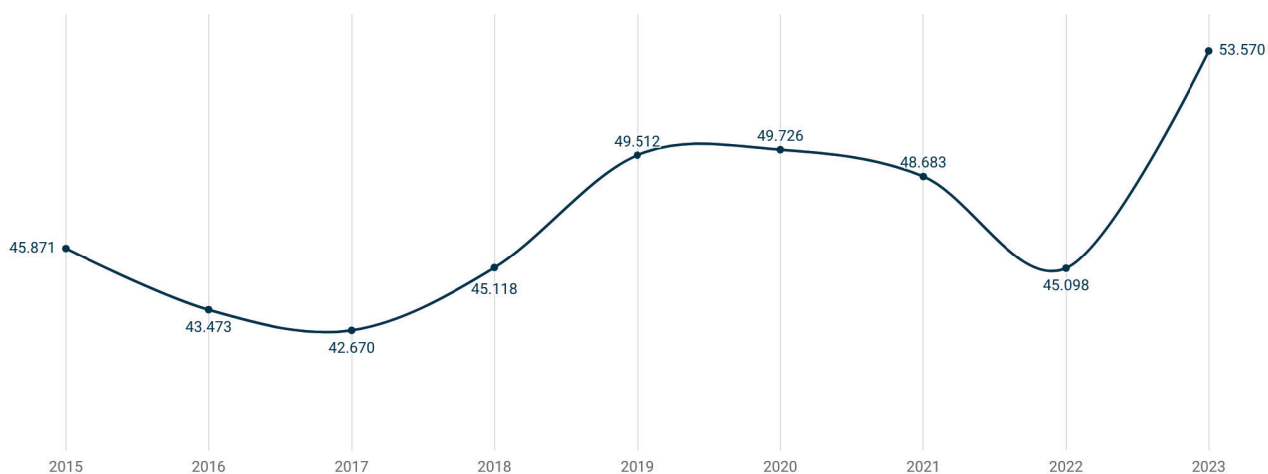
Gráfico 4: Evolución cifra de negocios en miles de euros (2013-2023)



Creado con Datawrapper

Fuente: Elaboración propia a partir del INE, *Estadística Estructural de Empresas: Sector industrial* (2013-2023).

Gráfico 5: Evolución de la productividad (2013-2023)



Creado con Datawrapper

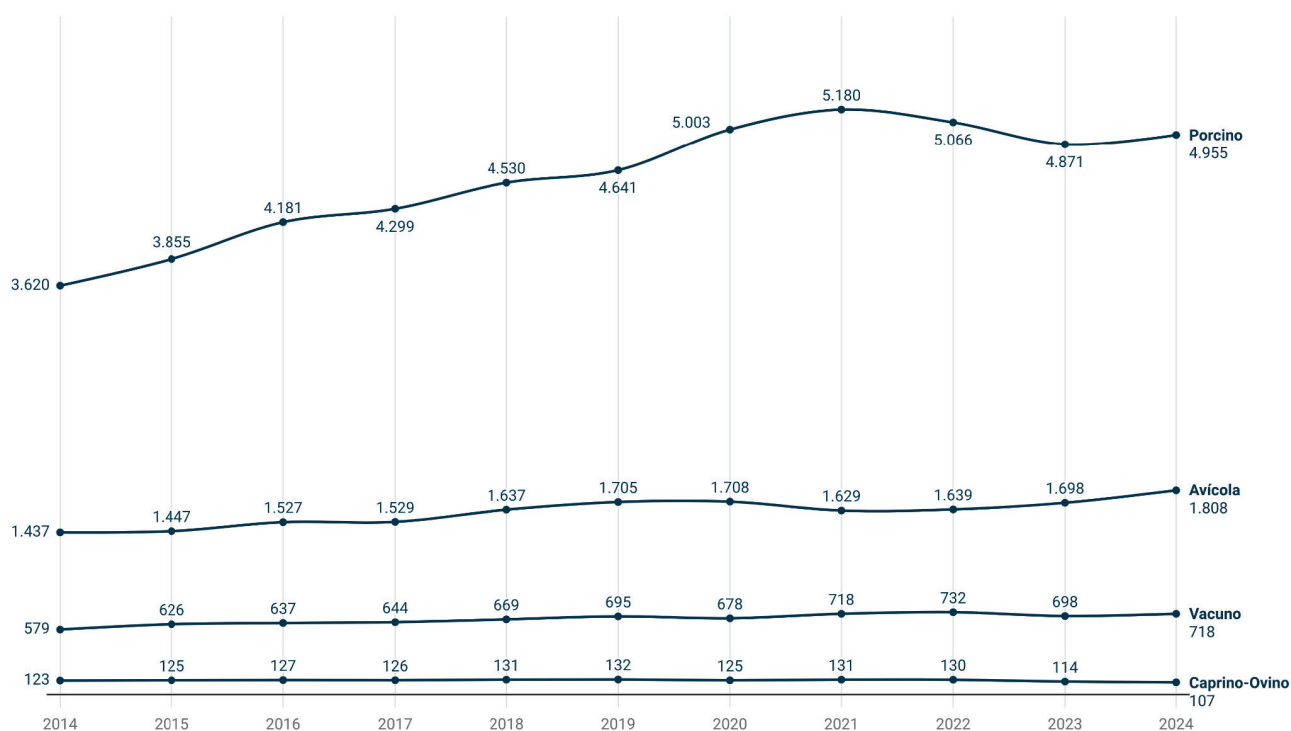
Fuente: Elaboración propia a partir del INE, *Estadística Estructural de Empresas: Sector industrial* (2013-2023).

Los datos de los gráficos 4 y 5 muestran que tanto la cifra de negocios como la productividad del sector cárnico en España han crecido durante el periodo analizado. La cifra de negocios, que comprende todos los importes facturados por la unidad de observación por la venta de bienes y servicios a terceros, así como los procedentes de subcontrataciones, aumentó un 86,5 % entre 2013 y 2023.

Por su parte, la productividad, entendida como la contribución media de cada trabajador a la generación de renta de la empresa, se incrementó un 16,8 % entre 2015 y 2023. Se observa también una disminución a partir de 2020 hasta 2022, que podría deberse a los efectos de la pandemia de COVID-19. A partir de 2022, los datos muestran igualmente una tendencia de recuperación y un crecimiento significativo.

A pesar de la disminución en el número de empresas evidenciada anteriormente, el sector ha logrado un incremento en sus ingresos y una mayor productividad. Este dato sugiere la ausencia de una tendencia de contracción del sector, sugiriendo en su lugar una posible tendencia de crecimiento económico y productivo.

Gráfico 6: Producción anual de carne en miles de toneladas (2014-2024)



Creado con Datawrapper

Fuente: Elaboración propia a partir de la Oficina Europea de Estadística (Eurostat), *Livestock and meat* (2014-2024).

El porcino es, con diferencia, el tipo de carne más producido en España, seguido por el avícola, el vacuno y, en menor medida, el ovino-caprino. Durante el periodo 2014–2024, la producción de porcino alcanzó su punto máximo de la década en 2021, superando las 5.180 mil toneladas. Tanto la producción avícola como la de vacuno han experimentado un crecimiento significativo en este periodo, del 25,8 % y 24,2 %, respectivamente.

Gráfico 7: Producción de carne en la UE en miles de toneladas (2024)

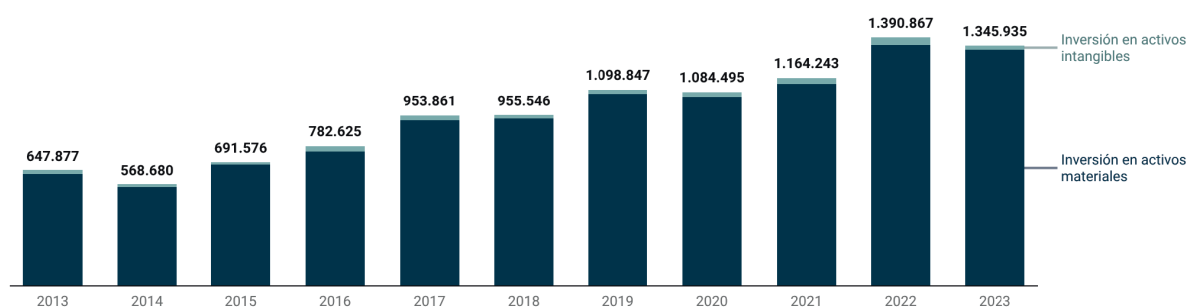
	Porcino	Avícola	Vacuno	Ovino-Caprino
Austria	458	162	203	8
Bélgica	945	539	249	2
Bulgaria	83	124	7	ND
Croacia	83	78	42	ND
Chipre	35	28	6	4
República Checa	212	170	69	0
Dinamarca	1.323	163	115	1
Estonia	42	ND	7	ND
Finlandia	161	149	87	ND
Francia	2.094	1.722	1.299	74
Alemania	4,29	1.537	1.009	22
Grecia	60	278	32	57
Hungría	453	545	23	ND
Irlanda	312	193	603	63
Italia	1.245	1.388	659	24
Letonia	33	38	15	0
Lituania	67	85	42	ND
Luxemburgo	10	0	9	0
Malta	4	5	1	0
Países Bajos	1.387	ND	433	17
Polonia	1.901	2.892	637	2
Portugal	355	398	102	9
Rumanía	288	546	35	ND
Eslovaquia	38	80	7	ND
Eslovenia	18	78	32	0
España	4.955	1.808	718	107
Suecia	246	182	140	4

Creado con Datawrapper

Fuente: Elaboración propia a partir de la Oficina Europea de Estadística [Eurostat], *Livestock and meat* (2024).

En comparación con otros países de la UE, en 2024 España se posiciona como el principal productor de carne de porcino y de ovino-caprino, liderando claramente frente a otros Estados miembros. Además, ocupa la segunda posición en producción avícola, con 1.808 mil toneladas, solo por detrás de Polonia. En cuanto a carne de vacuno, España se sitúa en tercer lugar, con 718 mil toneladas, detrás de Francia y Alemania. Estos datos reflejan la importancia del sector cárnico español en el contexto europeo, destacando especialmente en los subsectores porcino y ovino-caprino.

Gráfico 8: Evolución anual de la inversión por categorías de activos en miles de euros (2013-2023)

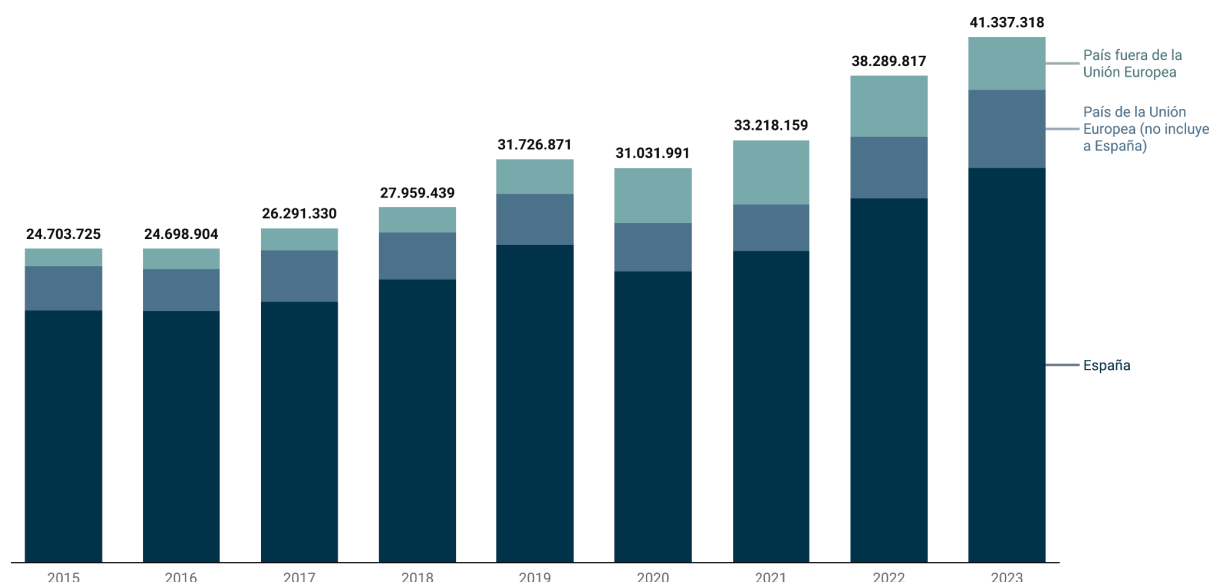


Creado con Datawrapper

Fuente: Elaboración propia a partir del INE, *Estadística Estructural de Empresas: Sector industrial* (2013-2023).

Entre 2013 y 2023, la inversión total en el sector cárnico creció un 94,6 %, alcanzando los 1.345 millones de euros en 2023. La mayor parte de la inversión se destinó a activos como instalaciones técnicas, transporte, maquinaria y utillaje, entre otros. La inversión en activos intangibles representa una porción minoritaria del total, un 1,9 %. Entretanto, entre 2013 y 2023, esta categoría aumentó un 22,9 %, pasando de 21,1 a 25,9 millones de euros. Estos activos incluyen elementos no físicos, como el *software*, las patentes, las licencias y la propiedad intelectual. A pesar del crecimiento observado, la inversión en activos intangibles presenta un bajo peso relativo y evidencia una reducida inversión en conocimiento e innovación, lo que puede indicar una debilidad estructural del sector.

Gráfico 9: Distribución de las ventas según destino geográfico (2018-2023)



Creado con Datawrapper

Fuente: Elaboración propia a partir del INE, *Estadística Estructural de Empresas: Sector industrial* (2013-2023).

En 2023, las ventas de productos cárnicos se destinaron en un 75,1 % al mercado interno, un 14,8 % a la exportación hacia otros países de la UE y un 10 % a países fuera de la UE. Aunque el mercado interno sigue siendo mayoritario, las exportaciones han ganado peso, en las cuales las ventas a países de la UE aumentaron un 76,0 % y a países extracomunitarios un 51,8 % entre 2015 y 2023.

En el mercado interno, la carne se comercializa a través de varios canales: HoReCa (hostelería, restauración y catering), mayoristas y comercio minorista. Según Navarro (2008), los mayoristas son intermediarios clave, que abastecen tanto a la restauración como al comercio. El canal HoReCa se suministra a través de proveedores especializados, adaptados a una demanda segmentada, y el comercio minorista—supermercados, hipermercados y tiendas tradicionales—se abastece de mayoristas o de forma directa.

Según datos oficiales de 2024, una vez que la carne llega a los minoristas, el canal que concentra la mayor proporción de distribución a la población consumidora es el de supermercados y autoservicio, abarcando más de la mitad del mercado (54,1 %). La tienda tradicional distribuye el 17,6 % del volumen total, mientras que los hipermercados representan aproximadamente el 10,2 % y las tiendas de descuento un 13,2 % del mercado. Otros canales, como el comercio electrónico, concentran el 1,5 % del volumen total (Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación [MAPA], 2024).

Cabe destacar que, aunque las tiendas tradicionales no lideran en volumen, mantienen un papel relevante, principalmente gracias a las carnicerías tradicionales, y su participación en la venta de carne es significativamente mayor en comparación con la alimentación en general (5,4 %) (MAPA, 2024).

¿Qué dicen las personas expertas?

Las personas expertas del sector cárnico español entrevistadas describen la estructura del sector como fragmentada, predominando, en número, las empresas familiares tradicionales y PYME, caracterizadas por una gestión austera y una minoría de grandes grupos empresariales que concentran la capacidad exportadora y los recursos, tanto en capital humano como en inversión en modernización. La mayoría de estas empresas, de acuerdo con los testimonios, se localizan en entornos rurales, donde desempeñan un papel clave en la fijación de población.

La exportación se identifica como el motor del crecimiento del sector cárnico español

que ha logrado posicionarse entre los mayores exportadores mundiales gracias a su eficiencia en costes, capacidad productiva y cumplimiento normativo. La Peste Porcina Africana (PPA) en China, en particular, ha sido apuntada como un importante factor que ha proporcionado oportunidades de negocio con márgenes excepcionales y ha apalancado el potencial exportador del sector español. Esta tendencia se refleja también en el gráfico 9, donde se observa un punto de inflexión a partir de 2018—año en el que se inicia la PPA en China—, a partir del cual las exportaciones del sector cárnico español experimentan un crecimiento muy significativo, llegando a duplicarse en los años posteriores.

Sin embargo, esta fortaleza ha generado también una dependencia estructural de los mercados internacionales, en la cual gran parte de la producción, especialmente en porcino, se destina al exterior, lo que provoca vulnerabilidad ante fluctuaciones globales, crisis sanitarias o tensiones comerciales. Esta situación configura una especie de “burbuja” productiva, en la que la oferta supera ampliamente la demanda interna, con lo cual compromete la sostenibilidad del modelo.

De forma consensuada, las personas expertas entrevistadas también destacan la creciente verticalización y concentración empresarial. En esta, los grandes grupos integran progresivamente toda la cadena productiva—desde la fabricación de piensos y la ganadería hasta los mataderos, salas de despiece y plantas de elaborados—y generan economías de escala, mayor estabilidad de suministro y una posición financiera sólida para competir en mercados globalizados.

En contraste, las PYME enfrentan crecientes dificultades, ya que operan con márgenes muy estrechos, soportan una carga normativa y burocrática cada vez mayor y carecen del músculo financiero necesario para invertir en modernización, automatización y homologaciones internacionales. Como resultado, muchas terminan cerrando o siendo absorbidas por grandes grupos.

No obstante, los discursos de las personas entrevistadas ponen de manifiesto ciertas tensiones en la comparación entre las

PYME. Por un lado, algunas señalan que las empresas medianas tienden a ser absorbidas por grandes grupos, mientras que las más pequeñas acaban cerrando. Por otro lado, otras destacan que algunas pequeñas empresas logran mantenerse al especializarse en nichos de mercado—como productos tradicionales, locales o de muy alta calidad—, apoyándose en su arraigo territorial, mientras que son las empresas medianas las que encuentran mayores dificultades para sostenerse en el mercado.

En cuanto a los canales de distribución, los testimonios apuntan a que el modelo ha cambiado profundamente, pasando de estructuras más locales a un sistema dominado por grandes grupos de distribución y *food service*, con la práctica desaparición del distribuidor local tradicional. Esto condiciona fuertemente la forma de producción en el sector cárnico, ya que es habitual que las empresas se especialicen según los requerimientos de distribuidores concretos. En este contexto:

- El canal mayorista suele adquirir despieces de gran tamaño procedentes del matadero para su rápida distribución.
- El canal HORECA demanda cortes específicos y un elevado conocimiento técnico en transformación.
- El canal *retail* compra productos envasados y listos para el consumidor final.

La relación con los grandes distribuidores emerge como un factor estratégico de supervivencia. Se describe que algunas empresas han establecido vínculos tempranos con grandes cadenas minoristas, apoyándolas incluso en momentos de crisis, lo que les ha permitido consolidarse. Estos vínculos han impulsado a los fabricantes a alcanzar volúmenes de producción muy elevados, y la cercanía a estos *retailers* ha permitido que algunas empresas se conviertan en verdaderos “gigantes” del sector.

Al ser consultadas sobre el futuro de las carnicerías tradicionales, las personas expertas expresaron opiniones divergentes. Algunas consideran que seguirá existiendo demanda de productos tradicionales, debido a la calidad percibida y a la confianza que los consumidores tienen en los carniceros, basada en su intuición y experiencia profesional. En contraste, otras prevén su progresiva desaparición debido a la creciente preferencia por la practicidad de la carne envasada y a la falta de relevo generacional.

O2 Tendencias y Desafíos Emergentes

Más intensamente a partir de la década de 1960, el sector cárnico ha experimentado una gran transformación, motivada en parte por los cambios en los patrones de consumo. La expansión de la demanda de la carne, impulsada por el crecimiento de la población y el aumento del poder adquisitivo impulsó la transición del oficio tradicional de carnicero a un modelo empresarial más industrializado (Bosch et al., 2023). Este nuevo modelo de producción se caracteriza por plantas especializadas en el procesamiento de carne, mataderos e instalaciones de despique, lo que ha permitido hacer frente a la creciente demanda de carne con una mayor capacidad de producción (Bosch et al., 2023).

Otro aspecto relevante que ha cambiado es la forma de preparación de la carne, pasando de ser un producto comercializado exclusivamente fresco y preparado en los hogares a una variada oferta de productos preparados y comercializados en diversos establecimientos, como los restaurantes de comida rápida y estaciones de servicio (Barbut, 2020). Como resultado de estas transformaciones, el sector se ha alejado progresivamente de su carácter artesanal para configurarse como una industria moderna, tecnificada y con una elevada producción de alimentos procesados.

Este modelo de producción ha alimentado el creciente consumo global de carne, que ha mostrado una expansión constante en los últimos años y que actualmente se encuentra en su auge (Calves Ubach, 2025). Específicamente, en los últimos 25 años, la producción de pollos se ha triplicado, la de cerdos ha pasado de 80 a 120 millones y la de vacuno, de 50 a 70 millones de cabezas (Calves Ubach, 2025). Las proyecciones indican que la demanda de carne continuará en ascenso, y que la carne de ave superará a la roja en volumen de consumo, impulsada especialmente por el mercado asiático (Nastasijević y Vesковиć-Moračnin, 2021).

En España, según Delgado Perea (2023), el consumo de carne experimentó un notable aumento entre 1950 y 1990, situando al país entre los mayores consumidores de carne de Europa. Sin embargo, a diferencia del consumo global, a partir de la década de 1990 se produjo un descenso en el consumo per cápita. Este descenso, de acuerdo con el autor, no puede atribuirse a una única causa, sino que responde a una combinación de factores: se alcanzó un punto de saturación en el consumo y emergieron nuevas preferencias alimentarias marcadas por la preocupación por la salud, el impacto ambiental y el bienestar animal. A ese descenso se sumó un cambio en los hábitos de compra y preparación de alimentos con la disminución del consumo de carne fresca y refrigerada y un aumento significativo en el consumo de carnes procesadas, como embutidos y platos preparados (Delgado Perea, 2023).

Según los datos más recientes del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA, 2024), el consumo de carne en España se sitúa en 41 kg per cápita al año, relativamente bajo comparado con los 60 kg per cápita en la década de 80 (Delgado Perea, 2023). De este consumo, un 76,6 % del volumen corresponde a carne fresca, un 2,7 % a carne congelada y un 24,7 % a carne transformada. En cuanto a los tipos más consumidos, destacan el pollo (13 kg/persona) y el cerdo (9 kg/persona), seguidos del vacuno (4 kg/persona).

En consonancia con la disminución del consumo de carne en España, podemos destacar tendencias emergentes como el creciente interés del consumidor por las carnes vegetales, productos elaborados a partir de proteínas de origen vegetal que imitan la textura y el sabor de la carne (Font-i-Furnols & Guerrero, 2022). Paralelamente, el consumo local y de proximidad ha ganado relevancia. Conceptos como “kilómetro cero” promueven la adquisición de productos producidos cerca del lugar de consumo, con el objetivo de favorecer las economías locales y contribuir a reducir la huella de carbono asociada al transporte (Medina, 2021).

Además, es importante destacar la diversificación de la oferta de productos cárnicos para atender a requisitos religiosos. El aumento de la presencia de comunidades musulmanas y judías en España ha impulsado la demanda de carne certificada como *halal* y, en menor medida, *kosher*, y ha generado nuevas dinámicas en la producción, el etiquetado y la comercialización (Castaño Riaño et al., 2023).

Más allá de las transformaciones en los hábitos de consumo, existe una creciente tendencia de preocupación hacia la sostenibilidad, el bienestar animal y la seguridad alimentaria, derivada de organismos y entidades reguladoras nacionales e internacionales, que impacta la operatividad y prácticas del sector cárnico.

En ese contexto, se destaca el marco estratégico “De la granja a la mesa” (*Farm to Fork*) de la UE (European Commission, s. f.-a). Esta estrategia parte de la premisa de que los sistemas alimentarios actuales no son sostenibles ni resilientes frente a las crisis. Entre sus objetivos están reducir el impacto ambiental del sistema agroalimentario, garantizar la seguridad alimentaria, mejorar la salud pública, revertir la pérdida de biodiversidad y asegurar ingresos justos para los productores primarios. La trazabilidad se menciona como una herramienta crucial contra el fraude alimentario y para garantizar la seguridad y legalidad de los productos.

En paralelo, el enfoque “Una sola salud” (*One Health*), promovido por organismos internacionales como la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Organización Mundial de Sanidad Animal (OMSA), propone una visión integrada de la salud humana, animal y ambiental, reconociendo que estos ámbitos están profundamente interconectados (OMS, 2023). Este marco cobra especial relevancia en el contexto del sector cárnico, respecto a la producción intensiva, la pérdida de biodiversidad, el uso de antibióticos y el manejo de residuos, factores que inciden en la aparición y propagación de enfermedades zoonóticas, la resistencia a los antimicrobianos y la seguridad alimentaria.

Además, en consonancia con esos marcos, el sector cárnico afronta progresivas regulaciones a nivel nacional y europeo. Estas normativas regulan fuertemente el bienestar animal, la higiene alimentaria y la protección del consumidor.

En materia de bienestar animal, la Ley 32/2007, en línea con los reglamentos europeos 1/2005 y 1099/2009, establece requisitos para el manejo, transporte y sacrificio de los animales, buscando minimizar su sufrimiento mediante formación específica para el personal, vehículos adaptados y mataderos diseñados para reducir el estrés (Ley 32/2007, 2007).

Por otro lado, el “Paquete de Higiene” (Reglamentos 852/2004 y 853/2004, 2004), incorporado en España mediante el RD 1021/2022, obliga a las empresas a implantar sistemas de control como el Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (APPCC), que identifica y gestiona riesgos en cada fase del proceso productivo. Además, la trazabilidad, regulada por el Reglamento 178/2002 y la Ley 17/2011, exige una identificación clara y continua desde la granja hasta el consumidor, con etiquetados precisos y mecanismos que permiten retirar rápidamente productos en caso de alerta sanitaria (RD 1021/2022, 2022).

Complementariamente, otros aspectos fundamentales como el empaquetado, el control microbiológico y la vigilancia oficial están regulados por normativas específicas: el Reglamento 1935/2004 para materiales en contacto con alimentos, el Reglamento 2073/2005 para criterios microbiológicos y el Reglamento UE 2017/625 para controles oficiales, conformando un sistema integral de seguridad alimentaria.

Las tendencias identificadas muestran un escenario mixto, en el que se abren nuevas oportunidades en los mercados internacionales, mientras que el mercado nacional parece estancarse. A esto se suman exigencias regulatorias cada vez más estrictas en sostenibilidad, bienestar animal y protección medioambiental (Morais-da-Silva et al., 2022), junto con consumidores que demandan productos cárnicos de mayor calidad, autenticidad y transparencia (Barnes & Schrager, 2024; Echegaray et al., 2022; Kittipanya-Ngam & Tan, 2020).

En este contexto, según Aloisio (2024), el sector cárnico enfrenta además problemas de imagen, derivados de críticas externas, intereses económicos y la difusión de información falsa o sensacionalista que afectan su reputación pública. A estos se suman desafíos propios de la actividad, como los riesgos microbiológicos y químicos presentes a lo largo de toda la cadena productiva, así como la incidencia de enfermedades animales, entre ellas la PPA y la gripe aviar (Nastasijević y Vesković-Moračanin, 2021). Junto con la escasez de mano de obra—uno de los principales retos del sector, que se analizará en el apartado siguiente—, estos factores conforman los principales desafíos que enfrenta el sector cárnico en España.

¿Qué dicen las personas expertas?

Las principales tendencias y desafíos del sector cárnico en España, según las personas expertas entrevistadas, se presentan a continuación.

Una tendencia que ha sido un gran consenso entre las personas entrevistadas es la creciente regularización del sector. El sector ha sido descrito como el más regulado del mundo, sometido simultáneamente a normas legales, estándares privados, auditorías de clientes y exigencias veterinarias. En los últimos años, la gestión de envases se ha convertido en un ejemplo paradigmático de sobrecarga burocrática, al multiplicarse los requisitos administrativos, fiscales y medioambientales, lo que aumenta significativamente los costes de cumplimiento, especialmente para las empresas más pequeñas.

Además de los requisitos obligatorios, los entrevistados apuntan que la competitividad en el sector cárnico está cada vez más condicionada por la obtención de certificaciones privadas como IFS (*International Featured Standards*), BRC (*British Retail Consortium*) o los registros FDA (*Food and Drug Administration*), que se han convertido en requisitos de acceso a mercados internacionales y a la gran distribución. Estas certificaciones, aunque no son estrictamente obligatorias por ley, operan de facto como barreras de entrada a clientes exigentes o al mercado internacional.

El incremento de los requisitos regulatorios y administrativos también ha sido señalado como un factor que favorece procesos de concentración empresarial, ya que las empresas pequeñas enfrentan mayores dificultades para asumir los costes asociados a la certificación, la trazabilidad, las auditorías y la gestión documental.

En relación con el consumo, se han identificado varios cambios que han impactado la producción del sector. Estos son:

- El consumo de carne ha evolucionado hacia la conveniencia y la calidad. Los consumidores buscan formatos más pequeños, semipreparados y envasados, adaptados a un estilo de vida moderno.
- Existe una sensibilidad creciente hacia la sostenibilidad, el bienestar animal y la reducción de la huella ambiental por parte de los consumidores.
- La demanda de productos elaborados, como croquetas, albóndigas o hamburguesas, está en crecimiento, lo que obliga al sector a ofrecer soluciones creativas y diferenciadas. Esta tendencia está transformando algunas empresas en “espacios de experiencia”, que deben competir más allá del simple corte de carne, atendiendo también a las expectativas de formato, textura y preparación de los consumidores.

Las proteínas alternativas—incluidas las de origen vegetal, los insectos, la carne cultivada en laboratorio y las obtenidas mediante fermentación—han sido señaladas como una tendencia relevante para anticipar cambios futuros en la demanda alimentaria y en los criterios de sostenibilidad. Entretanto, su mercado actual es apuntado como muy limitado y las ventas reales escasas, lo que genera una tensión entre la promesa y la aceptación del consumidor.

Las tecnologías innovadoras como la impresión 3D o la carne cultivada también ofrecen potencial, pero enfrentan problemas de escalabilidad, coste y percepción, mientras que los productos suelen ser “superprocesados”, en contraste con la preferencia del consumidor por alimentos naturales y de calidad.

Tanto por los cambios por parte de los consumidores, la presión regulatoria y la necesidad de competir en mercados internacionales, el sector cárnico ha evolucionado hacia operaciones más eficientes, con elevados estándares normativos y avances en sostenibilidad y bienestar

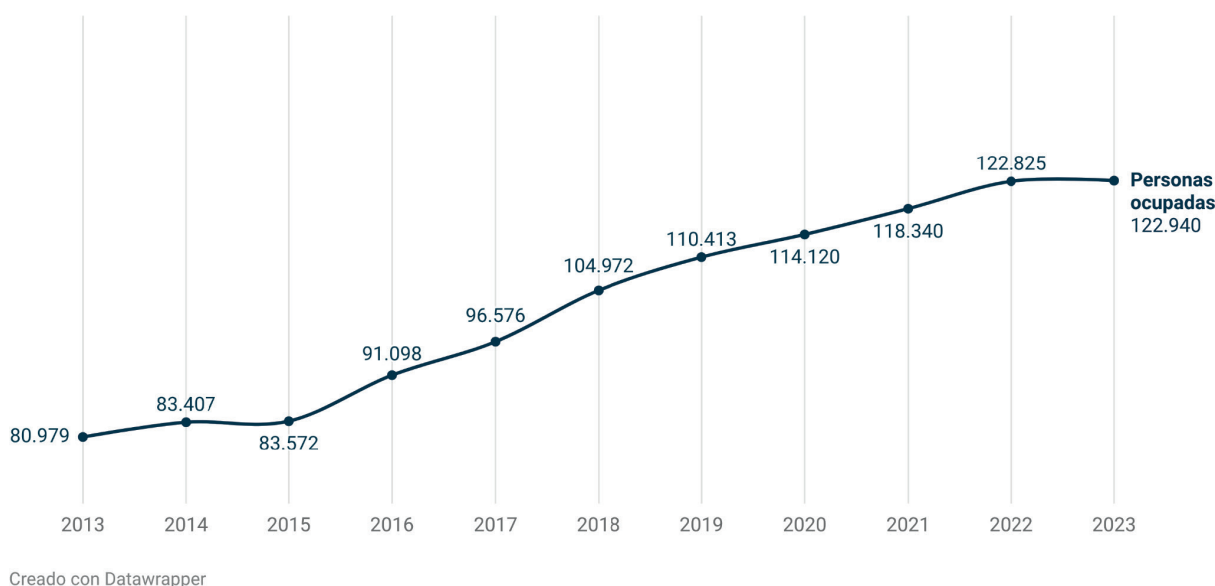
animal, según las entrevistas. El bienestar animal, en particular, ha sido apuntado como fuertemente consolidado como un requisito básico para operar, y España se ha posicionado como referente europeo en este ámbito. Un ejemplo señalado es la implantación obligatoria de cámaras de videovigilancia en mataderos, promovida por el propio sector en busca de mayor transparencia y legitimidad social.

A pesar de esas transformaciones, la mala imagen del sector cárnico sigue siendo uno de los principales retos para el sector. Según los relatos, históricamente, el sector ha sido percibido como contaminante y poco respetuoso con el medioambiente, y prácticas pasadas, como el uso generalizado de finalizadores ilegales en el subsector vacuno de cebo, generaron desconfianza hacia la carne española. Aunque en los últimos 10-12 años se han implementado mejoras significativas en producción, bienestar animal y calidad, la comunicación de estos avances ha sido limitada, manteniendo una percepción pública negativa.

Organización del Trabajo y Principales Desafíos Laborales

Este apartado analiza la estructura ocupacional del sector cárnico, las condiciones en las que se desarrolla el trabajo y los principales desafíos laborales del sector.

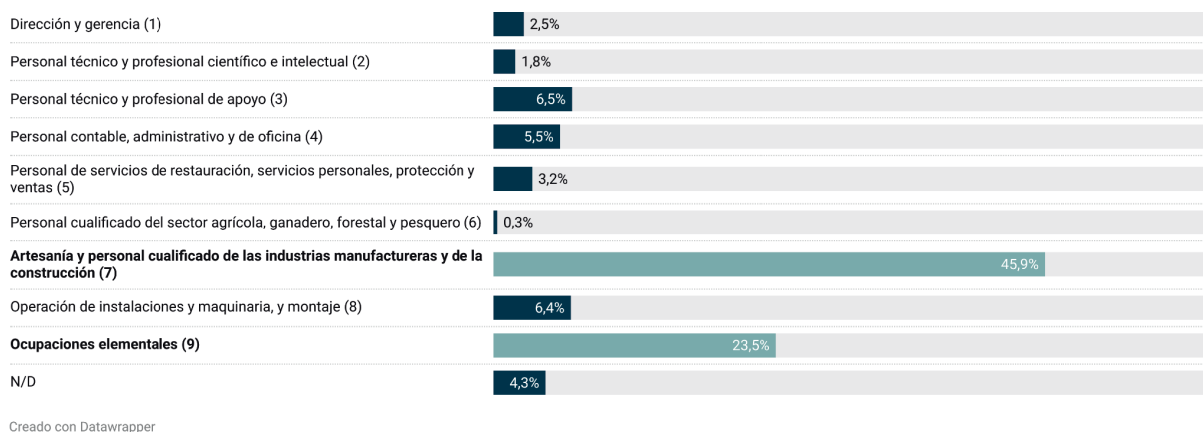
Gráfico 10: Evolución del personal ocupado en el sector (2013-2023)



Fuente: Elaboración propia a partir del INE, *Estadística Estructural de Empresas: Sector industrial* (2013-2023).

Los datos más recientes, correspondientes al año 2023, indican que el número de personas ocupadas en el sector cárnico era de 122.942. A lo largo de la última década, el empleo en el sector ha mostrado un crecimiento progresivo, con un aumento del 51,8 % en el número de personas ocupadas.

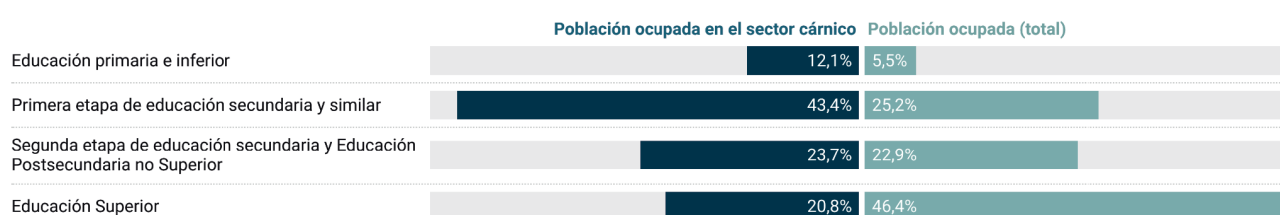
Gráfico 11: Distribución del personal ocupado en el sector cárnico según grupo ocupacional (2021)



Fuente: Elaboración propia a partir del INE, *Censos de Población y Viviendas* (2021).

Según datos del último *Censo de Población y Vivienda* realizado por el INE en 2021, la fuerza laboral del sector cárnico, en ese año, se concentraba principalmente en trabajadores cualificados de las industrias manufactureras (grupo 7), que representan casi la mitad del total (45,94 %). Este grupo comúnmente realiza tareas cualificadas como el despiece de carne, control de calidad, corte, envasado y etiquetado (Servicio Público de Empleo Estatal [SEPE], 2024). El segundo grupo más numeroso es el personal que ocupa puestos elementales (grupo 9, un 24 %), que son vinculados a tareas repetitivas o no cualificadas en la línea de producción o limpieza y mantenimiento. En contraste, los puestos de dirección y gerencia (grupos 1 y 2) representan solo el 4,3 %. Los operadores de maquinaria y montadores (grupo 8) suponen, por otro lado, un 6,43 %.

Gráfico 12: Distribución del personal ocupado en el sector cárnico según nivel educativo (2021)

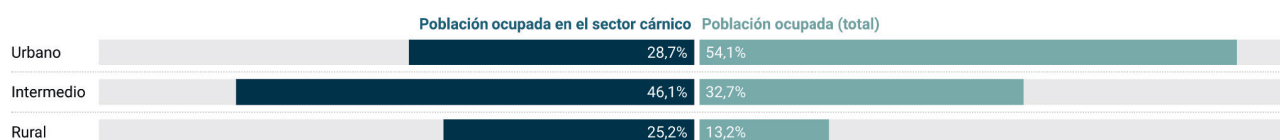


Creado con Datawrapper

Fuente: Elaboración propia a partir del INE, *Censos de Población y Viviendas* (2021) .

En relación con el nivel de educación, la población ocupada en el sector cárnico se concentra principalmente en el nivel básico y secundario. Un 12,1% tiene educación primaria o inferior y el 43,4 %, educación secundaria obligatoria (ESO). Un 23,7 % cuenta con segunda etapa de secundaria o formación postsecundaria no superior, y solo el 20,8 % posee educación superior, porcentaje muy inferior al de la población ocupada en España en general (46,4 %). En comparación con la población ocupada en general, se evidencia que el sector cárnico presenta una sobrerrepresentación de trabajadores con formación baja y media, mientras que la proporción de personal con estudios superiores es relativamente baja.

Gráfico 13: Distribución del personal ocupado en el sector cárnico según urbanidad de la residencia (2021)



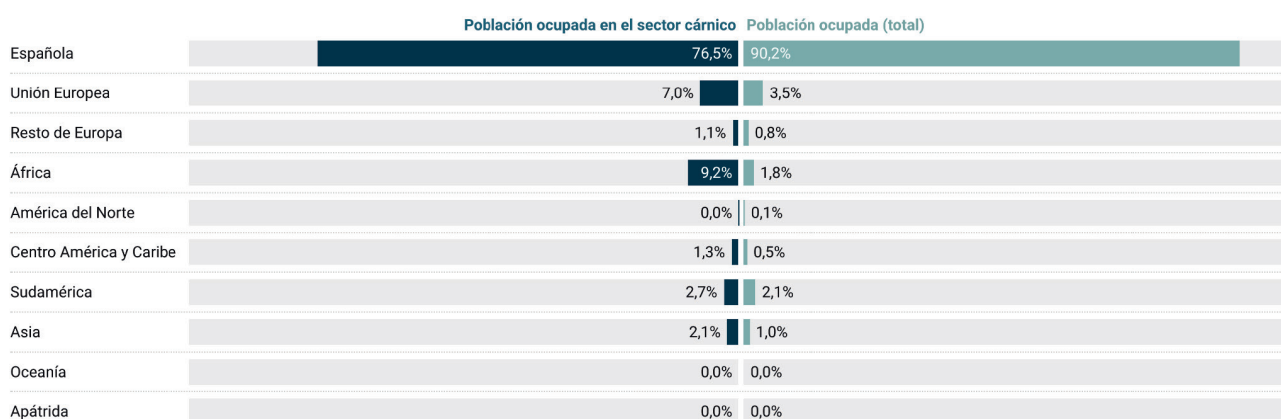
Creado con Datawrapper

Fuente: Elaboración propia a partir del INE, *Censos de Población y Viviendas* (2021) .

La distribución territorial de la población ocupada en España también difiere de la población ocupada en general. Mientras que el 54,1 % de la población ocupada nacional se encuentra en áreas urbanas, solo el 28,7 % del personal del sector cárnico reside en estas zonas, evidenciando una infrarrepresentación de trabajadores urbanos (-25,4 puntos porcentuales).

Por el contrario, las áreas intermedias y rurales concentran un mayor porcentaje de trabajadores del sector, con un 46,1 % y un 25,2 %, respectivamente, superando la proporción de la población ocupada general en esas áreas (13,4 y 12,0 puntos porcentuales más). Estos datos reflejan que el sector cárnico tiene una fuerte presencia en localidades intermedias y rurales, alineada con la localización de los establecimientos cárnicos, como se ha visto en el apartado *II.1. Introducción al sector*.

Gráfico 14: Distribución del personal ocupado en el sector cárnico según nacionalidad (2021)

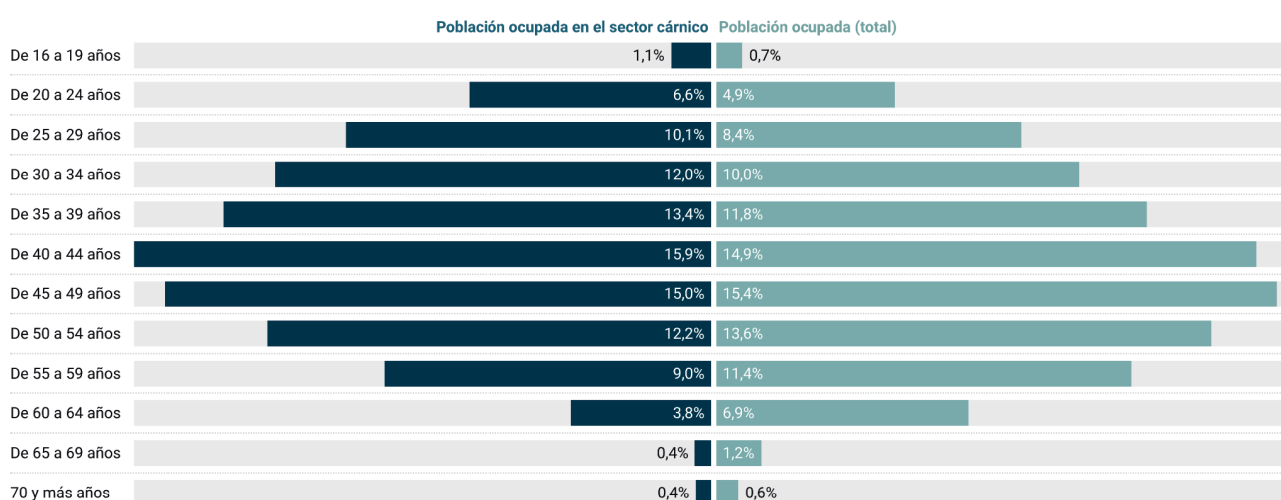


Creado con Datawrapper

Fuente: Elaboración propia a partir del INE, *Censos de Población y Viviendas* (2021).

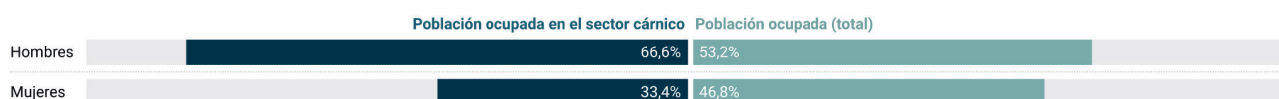
El sector cárnico también presenta una mayor presencia de personas extranjeras en comparación con el conjunto de la población ocupada en España, como se evidencia en el gráfico 14. Mientras que el 76,5 % del personal del sector es de nacionalidad española, en el total de ocupados está proporción asciende al 90,2 %, lo que supone una diferencia de 13,7 puntos porcentuales. Destaca especialmente la participación de trabajadores procedentes de África (9,2 %) y de otros países de la Unión Europea (7,0 %), ambos grupos sobrerrepresentados en el sector en relación con el conjunto nacional.

Gráfico 15: Distribución del personal ocupado en el sector cárnico según grupo de edad (2022)



Creado con Datawrapper

Fuente: Elaboración propia a partir del INE, *Censo anual de población* (2022) .

Gráfico 16: Distribución del personal ocupado en el sector cárnico según sexo (2022)

Creado con Datawrapper

Fuente: Elaboración propia a partir del INE, *Censo anual de población* (2022) .

Según los datos del Censo anual de población de 2022 (INE), el perfil demográfico de las personas ocupadas en el sector cárnico estaba compuesto por un 66,6 % de hombres y un 33,3 % de mujeres. En comparación con el conjunto de la población ocupada, el sector presenta una sobrerrepresentación masculina de 13,5 p.p.

La estructura por edades es relativamente similar a la del conjunto de ocupados, aunque se observa una infrarrepresentación en los grupos de 45 a 70 años y una ligera sobrerrepresentación entre los menores de 45 años.

Además de los datos del *Censo de Población y Vivienda y del Censo Anual de Población* sobre la población ocupada en el sector, el SEPE (s.f.) proporciona información sobre los contratos correspondientes a los matarifes y trabajadores de las industrias cárnicas (CNO-7701). Estos datos revelan que en 2024 se formalizaron 46.693 nuevos contratos en dicha categoría, de los cuales 31.424 (67,3 %) fueron de duración temporal y 37.498 (80,3 %) de jornada completa.

En cuanto al perfil demográfico de las personas contratadas, los datos muestran una significativa presencia de jóvenes menores de 30 años (38,6 %), mujeres (33,5 %) y, especialmente, de personas extranjeras (45,5 %). Además, el 21,5 % de los contratos correspondió a personas mayores de 45 años, mientras que los colectivos con mayor vulnerabilidad laboral, como las personas con discapacidad (0,8 %) y las personas demandantes de empleo (1,5 %), presentan una representación mucho menor (SEPE, s.f.).

A partir de la relación entre el número total de contratos registrados y el de personas contratadas, proporcionados por el SEPE (s.f.), se estima que el índice de rotación en ese año fue de 1,39. Este valor indica que, en promedio, cada persona firmó casi un contrato y medio durante el año.

Con base en los datos presentados, se puede entender que la fuerza laboral del sector cárnico en España se caracteriza por una predominancia masculina y una estructura de edad relativamente equilibrada. Predomina el personal manual, tanto cualificado como no cualificado, en los procesos de producción. En términos educativos, el sector presenta una sobrerrepresentación de personas con formación básica o secundaria. Territorialmente, el empleo se concentra en zonas intermedias y rurales, donde el sector cárnico mantiene un peso económico significativo.

En cuanto a la proporción de población extranjera ocupada en el sector, se observa que, en el conjunto del CNAE 101, las personas inmigrantes tienen una presencia algo más destacada que en la población ocupada en general. Este peso aumenta de manera considerable cuando se analizan puestos manuales dentro

de mataderos e industrias cárnicas (CNO-7701), donde alcanzan el 45,5 % de las contrataciones durante el año 2024 (SEPE, 2024).

Esa concentración de población extranjera en los puestos operativos del sector cárnico puede dar lugar a diferencias culturales e idiomáticas que inciden en la comunicación, la coordinación y la integración en el entorno laboral. Estas diferencias también pueden repercutir en la participación en actividades de formación y en las oportunidades de desarrollo profesional.

Todo ello se inscribe en un marco laboral donde predominan condiciones caracterizadas por una elevada exigencia física y un entorno de trabajo adverso. Las jornadas extensas y la falta de pausas adecuadas (Valente et al., 2023) agravan la fatiga acumulada, especialmente en tareas físicamente demandantes como el deshuesado o el transporte de piezas pesadas, que además implican el uso constante de herramientas peligrosas (Maithani et al., 2021). A esto se suma la presión de mantener ritmos elevados y ejecutar tareas repetitivas, lo cual incrementa el riesgo de lesiones (Lyu et al., 2025). Las condiciones ambientales, marcadas por el frío, la humedad y suelos resbaladizos, también contribuyen a la siniestralidad del sector (Abdullahi et al., 2016; Aly et al., 2023). A su vez, los riesgos psicosociales—como el estrés, la presión constante y la baja autonomía—también están presentes de forma persistente en estos entornos laborales (Abdullahi et al., 2016).

El Informe de siniestralidad en la industria de la alimentación señala que, en comparación con el resto de grupos de actividad de la industria de la alimentación, el sector cárnico español destaca por presentar los niveles más altos de riesgo y siniestralidad laboral (Díaz Aramburu, 2022). Su *Tasa de Incidencia de Accidentes de Trabajo en Jornada* (8.409,3) duplica ampliamente la media del conjunto de la industria alimentaria (4.686,4) y triplica la del total de actividades económicas (2.845,2). El informe, además, indica que los accidentes se producen principalmente por movimientos del cuerpo asociados a esfuerzos físicos o por pérdidas de control de equipos y materiales, lo que refleja la intensidad y repetitividad de las tareas manuales en entornos de producción. Además, son frecuentes las lesiones por contacto con herramientas de corte o por sobreesfuerzos musculares, derivadas del manejo de cuchillos, tijeras y cargas pesadas en condiciones de trabajo altamente exigentes (Díaz Aramburu, 2022).

Todos estos riesgos laborales contribuyen a que el trabajo en el sector cárnico sea poco atractivo, reflejándose en la alta rotación y un elevado absentismo (Maithani et al., 2021). Esta situación genera una escasez persistente de mano de obra (Kim et al., 2023), lo que dificulta la formación adecuada en las tareas específicas y limita la cualificación del personal (Aly et al., 2023; Kim et al., 2023). Además, la complejidad de muchas funciones—como el deshuesado o determinados cortes de carne—, que requieren una prolongada curva de aprendizaje (Aly et al., 2023), agrava aún más estas dificultades y perpetúa un ciclo de baja especialización y vulnerabilidad laboral en el sector.

¿Qué dicen las personas expertas?

De acuerdo con las entrevistas a personas expertas, el principal desafío organizativo de los recursos humanos en el sector cárnico es la escasez de mano de obra que afecta a todos los niveles, desde personal operativo y técnico hasta perfiles directivos. La causa principal señalada es la falta de atractivo del sector, asociada a una imagen social poco prestigiosa y a una percepción negativa de la actividad, considerada poco “glamurosa”. Aunque el sector ofrece, en muchos casos, mayor estabilidad que otros sectores—como el de la automoción—y salarios competitivos, la falta de prestigio y la mala reputación sectorial hacen que la captación de personal sea percibida por algunas personas entrevistadas como una “guerra perdida”.

En consonancia con la literatura, la penosidad del trabajo también aparece de forma recurrente en las entrevistas como un factor central de la baja atractividad del sector. Los ritmos intensos de producción, la manipulación de producto fresco, los horarios atípicos, los entornos fríos y las tareas físicamente exigentes contribuyen a la percepción del trabajo como duro y poco deseable. Aunque recientes mejoras salariales y la contratación interna de personal operativo en sustitución de ETT (Empresas de Trabajo Temporal) han contribuido a reducir parcialmente la rotación, la captación y retención de personal sigue siendo un desafío central, que aumenta la probabilidad de errores, la carga formativa y el desgaste organizativo.

Las PYME se enfrentan a dificultades adicionales, ya que no pueden competir en salarios ni en atractivo simbólico con

grandes empresas con tecnología y maquinaria avanzada, lo que complica especialmente la captación de perfiles técnicos, de mantenimiento y directivos.

En este contexto, se observa una elevada dependencia de trabajadores extranjeros y de personal contratado a través de ETT. En algunos centros productivos, los testimonios indican que hasta el 90 % de las nuevas incorporaciones son de origen extranjero. Esta dinámica permite la continuidad de la producción, pero también plantea importantes desafíos en términos de comunicación, adaptación a las normas laborales y diferencias en los valores asociados al trabajo, según las entrevistas. Algunos relatos además alertan de prácticas empresariales problemáticas, basadas en la contratación mayoritaria de trabajadores de determinadas nacionalidades bajo la percepción errónea de que serían más “manejables”, lo que incrementa los riesgos de discriminación y las tensiones internas en las plantas.

Paralelamente, algunas empresas han desarrollado estrategias de integración y fidelización del personal extranjero que incluyen la adaptación de horarios a las necesidades familiares y la creación de espacios culturales y deportivos, como, por ejemplo, la habilitación de campos de críquet.

Para aumentar el reclutamiento, los testimonios señalan la necesidad de recurrir a fuentes muy diversas, como redes sociales, plataformas de empleo, centros de formación profesional (FP), universidades y entidades del tercer sector, como Cruz Roja, para atraer personal.

III

Transformación digital del sector cárnico

01 Automatización y Retos de Implementación

En el contexto del sector cárnico, caracterizado por altos niveles de riesgo laboral (*véase II.3. Organización del trabajo y principales desafíos laborales*), la automatización se presenta como una estrategia para reducir tales riesgos. En este apartado se presentan los temas claves relativos a la automatización y sus desafíos de implementación en el sector cárnico.

La automatización se define como la sustitución de la intervención humana mediante el control automático de procesos físicos (Aly et al., 2023). En función de su alcance y grado de autonomía, la automatización se clasifica en tres niveles principales (Romanov et al., 2022):

- El nivel uno, caracterizado por una automatización limitada, se caracteriza por una predominancia del trabajo manual.
- El nivel dos, caracterizado por la semiautomatización, es aquel en el que la intervención humana es parcial y se combina con la colaboración en los procesos.
- El tercer nivel, correspondiente a la automatización total, implica el uso de maquinaria especializada, incluyendo el uso de la robotización y el manejo de datos, lo que permite reducir al máximo posible la intervención humana.

En este sentido, se pueden entender las tecnologías digitales de dos tipos (Mason et al., 2023):

- Las tecnologías asistivas, que brindan apoyo al personal.
- Las tecnologías automáticas, que suprimen la interacción directa humana con la carne.

La automatización experimentó un notable impulso en el sector cárnico a nivel internacional durante la pandemia de COVID-19 (Echegaray et al., 2022). Las condiciones laborales características del sector—espacios cerrados y húmedos—favorecían la propagación del virus (Valente et al., 2023), lo que incentivó la adopción de tecnologías automáticas orientadas a reducir el contacto humano y mejorar la seguridad en los procesos productivos.

Sin embargo, la implementación de la automatización en el sector cárnico enfrenta diversos desafíos. La variabilidad biológica de los productos, en términos de forma y peso, dificulta el agarre y el corte precisos, lo que requiere adaptaciones constantes (Romanov et al., 2022). Las condiciones ambientales, humedad y bajas temperaturas, afectan el funcionamiento de sensores y robots (Kim et al., 2023). A esto se suman los elevados costes iniciales, especialmente en sistemas avanzados, que limitan su adopción por parte de las empresas de menor dimensión (Barbut, 2020; Kim et al., 2023).

En este contexto, la robótica se comporta como un componente clave de la automatización. Los equipos más avanzados incorporan visión 3D, láseres y cuchillas de precisión capaces de adaptar los cortes (Barbut, 2020), así como pinzas que facilitan la manipulación de la carne, uno de los principales retos en la digitalización del sector (Kim et al., 2023). Aunque no toda tecnología robótica persigue fines de automatización, esta última siempre requiere algún tipo de tecnología robótica (Aly et al., 2023).

Pese a sus ventajas, estas soluciones robóticas continúan teniendo un coste muy elevado y, actualmente, no existen sistemas completamente automatizados para el procesamiento secundario de la carne (Romanov et al., 2022). La colaboración humano-robot se presenta, en ese escenario, como una alternativa viable, ya que permite la personalización de productos y reduce costes, lo que facilita la adopción de la automatización por parte de las PYME. Además, estas tecnologías distribuyen el esfuerzo físico en tareas compartidas con las personas trabajadoras, mejorando la seguridad y las condiciones laborales (Romanov et al., 2022).

¿Qué dicen las personas expertas?

Al evaluar el proceso de avance tecnológico y de automatización, existe un consenso general de que, en los últimos diez años, el sector cárnico ha dado un salto “gigante”. El impacto se extiende a todos los niveles: administrativo (contabilidad, recursos humanos) y, especialmente, en producción.

Digitalización y automatización en la gestión y administración:

- La iniciativa principal es la eliminación total del papel, lo que permite un control centralizado y reduce de forma significativa los tiempos de gestión y recogida de datos. Este proceso ya está bastante avanzado, especialmente en las grandes empresas y en una parte importante de las PYME.
- Otra tendencia clave es la implantación de sistemas ERP, que ya están presentes en la mayoría de las empresas. Incluso las pequeñas empresas están adoptando estos sistemas para mejorar la trazabilidad y automatizar los procedimientos, sustituyendo

las hojas de Excel manuales, que son más propensas a errores.

Nivel de digitalización y automatización en el proceso primario:

- Según las personas entrevistadas, la automatización en el proceso primario está muy avanzada, habiéndose alcanzado el máximo nivel de desarrollo. Los trabajos más duros ya han sido automatizados, y el objetivo actual es seguir mejorando la calidad del proceso.
- Como ejemplo, en una gran empresa, los robots en el matadero están guiados por cámaras y realizan tareas delicadas, como el corte del abdomen —evitando romper vísceras—, el corte trasero y el corte de la espina y el cuello.

Nivel de digitalización y automatización en el proceso secundario:

- El despiece es el foco de desarrollo actual, ya que enfrenta muchas di-

ficultades y es el proceso con mayor intensidad de mano de obra. Es necesario implementar y desarrollar visión artificial para que las máquinas tomen las decisiones de corte que antes realizaba el personal operario, dado que la materia prima no es estándar.

- En la elaboración de embutidos y otros productos cárnicos, la automatización está bastante avanzada. Las fábricas de embutidos pueden estar totalmente robotizadas en la logística interna (colgado, traslado y descolgado), aunque el atado y el embutido siguen siendo manuales debido a la irregularidad de la tripa natural.

Nivel de digitalización y automatización en el envasado y etiquetado:

- En envasado y etiquetado existen soluciones en las que la maquinaria no solo corta, sino que también envasa el producto, utilizando gases o vacío de manera precisa para aumentar la vida útil. Sin embargo, las grandes líneas de automatización son rentables solo para el “monoproducto”, lo cual no refleja la realidad de las empresas de servicios de envasado, que muchas veces deben cambiar de producto constantemente.

Nivel de digitalización y automatización en la integración del proceso y trazabilidad

- La trazabilidad e integración de las distintas etapas, según las entrevistas, están totalmente informatizadas y avanzadas. En el caso del subsector vacuno, por ejemplo, la trazabilidad se realiza mediante el crotal (pen-

diente de identificación obligatoria en ambas orejas) y el DIB (Documento Individual Bovino), que registra la información del animal y de su madre. La información del animal (crotal/DIB) debe trasladarse a las piezas de despiece mayor, mientras que para el despiece menor se utiliza el número de lote vinculado al animal de origen.

A pesar de los avances descritos y la existencia de tecnología automatizada de alto nivel, todavía el sector requiere mano de obra intensiva. Incluso empresas altamente tecnificadas siguen siendo intensivas en mano de obra. Los principales desafíos identificados para avanzar con la automatización son:

- Como apuntan también en la literatura, la variabilidad de los animales (no son uniformes como piezas de fábrica) dificulta la robótica avanzada en tareas centrales y existe gran dificultad debido al ambiente hostil (humedad, agua, limpieza) para los sistemas electrónicos sensibles.
- Las personas expertas apuntan que, además, hay procesos donde la tecnología no llega, como el tallado del hueso o ciertos tipos de sacrificio (*halal*, *kosher*) que requieren liturgia específica.

Es importante resaltar también que existe una gran brecha según el tamaño de la empresa: las grandes empresas, con mayor capacidad de inversión, implementan sistemas más potentes, mientras que las empresas más pequeñas avanzan con recursos más limitados.

02 Industria 4.0

Las revoluciones industriales han impulsado transformaciones en los sistemas productivos, incluyendo la industria alimentaria, desde la mecanización a vapor y la producción en masa eléctrica hasta la automatización digital, revolucionando los procesos productivos (Echegaray et al., 2022). Nos encontramos en una nueva etapa de transformación digital impulsada por la cuarta revolución industrial, conocida como Industria 4.0. El objetivo de este apartado es presentar el panorama actual de las tecnologías clave de esta transformación y sus aplicaciones en el sector cárnico.

Las tecnologías digitales de la industria 4.0 o tecnologías digitales avanzadas se perfilan como herramientas clave para enfrentar los principales desafíos que atraviesa el sector cárnico, identificados en el apartado *II.2. Tendencias y retos*.

Uno de los principales desafíos que enfrenta el sector cárnico son las crecientes exigencias regulatorias y de los consumidores en materia de sostenibilidad, bienestar animal, medioambiente y seguridad alimentaria. En este contexto, se espera que la Industria 4.0 pueda ofrecer soluciones para proporcionar un control más efectivo de la salud y el bienestar animal, mejorar la transparencia y trazabilidad de los productos, así como contribuir a la reducción del fraude alimentario, respondiendo así a las demandas en cuanto a la calidad de la carne y de protección animal y ambiental (Echegaray et al., 2022).

Además, como se ha señalado anteriormente, existen desafíos inherentes a la producción cárnica, como los riesgos microbiológicos y las enfermedades animales. Se espera que las tecnologías digitales avanzadas, en ese escenario, puedan mejorar los sistemas integrados de vigilancia, trazabilidad y gestión de riesgos para el control de estos peligros (Nastasijević & Vesković-Moračanin, 2021). Estas tecnologías también podrían reducir la intervención humana en distintos momentos de la producción, disminuyendo así los riesgos de contaminación, al superar los niveles tradicionales de higiene del personal del sector cárnico (Aly et al., 2023; Barbut, 2020). Sin embargo, el uso de equipos robóticos, como cuchillos y sensores, por ejemplo, podría también aumentar el riesgo de contaminación cruzada (Kim et al., 2023).

En cuanto a los desafíos relacionados con la fuerza laboral—como la alta rotación, la escasez y la baja cualificación de la mano de obra—, se considera que las tecnologías digitales avanzadas pueden implementarse para aliviar las cargas físicas y mentales del trabajo (Echegaray et al., 2022; Kim et al., 2023), facilitar la inclusión de mujeres en roles tradicionalmente masculinos y mejorar la imagen y atractivo del sector (Maithani et al., 2021).

Además, estas tecnologías pueden ofrecer entrenamiento mediante instrucciones visuales y comunicación interactiva, facilitando así la capacitación de nuevo personal (Romanov et al., 2022).

Finalmente, las tecnologías de la industria 4.0 tienen el potencial de mejorar la eficiencia y precisión de los procesos productivos (Barbut, 2020), reducir los costes asociados a las visitas veterinarias (Nastasijević y Vesković-Moračanin, 2021) y contribuir a aumentar la vida útil de los productos, disminuyendo pérdidas y desperdicios (Barbut, 2020; Echegaray et al., 2022; Mason et al., 2023). De este modo, se fortalece la capacidad productiva del sector cárnico, potenciando su posición en el mercado internacional en expansión.

La siguiente tabla, **tabla 1**, expone las principales tecnologías 4.0, su descripción, posible aplicación al sector y el estado actual de desarrollo, clasificadas en tres categorías:

- Exploratoria: tecnologías en fases iniciales de investigación o pruebas piloto limitadas.
- Implementación inicial/Casos de referencia: tecnologías que han demostrado viabilidad operativa en entornos controlados o empresas pioneras.
- Consolidada para escala industrial: tecnologías maduras, con soluciones comerciales estandarizadas y fiables, aptas para su implantación masiva en el sector.

Esta clasificación se fundamenta en el estudio de Sun et al. (2025), una revisión que representa el estado del arte sobre la implementación de tecnologías avanzadas en el sector cárnico, así como en los resultados de entrevistas realizadas a personas expertas del sector.

Tabla 1: Desarrollo y uso de tecnologías avanzadas en el sector cárnico

Tecnologías 4.0	Definición	Posibles aplicaciones en el sector cárnico	Estado actual de desarrollo
Inteligencia Artificial (IA)	Sistemas capaces de aprender, razonar y tomar decisiones basadas en datos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Clasificar canales. ■ Automatizar tareas de procesamiento. ■ Procesamiento inteligente. ■ Detectar la calidad de la carne. 	Implementación inicial/ Casos de referencia
Realidad virtual (RV) /Realidad Aumentada (RA)	Tecnologías que simulan entornos digitales o superponen información virtual sobre el mundo real.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Optimiza tareas como el corte y la clasificación. ■ Se utiliza para la formación y el entrenamiento del personal. 	Implementación inicial/ Casos de referencia
Internet de las cosas (IoT)	Red de dispositivos conectados que recopilan y comparten datos en tiempo real.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Transparencia y trazabilidad en la cadena de suministro. 	Implementación inicial/ Casos de referencia

Internet de las cosas (IoT)	Red de dispositivos conectados que recopilan y comparten datos en tiempo real.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Control de seguridad alimentaria con uso de sistemas como la imagen hiperespectral conectada a IoT para verificar ingredientes y componentes de la carne. ■ Monitorización en tiempo real para seguimiento de personal, control de seguridad laboral y productividad. ■ Reducción del desperdicio alimentario con aplicación en fábricas de procesado para optimizar procesos y evitar pérdidas. 	Implementación inicial/ Casos de referencia
Gemelos digitales	Réplicas virtuales de procesos, productos o sistemas para su monitoreo y optimización.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Pueden combinarse con otras tecnologías para formar a nuevo personal. ■ Controlar parámetros de procesos (temperatura, afilado de cuchillas, tiempos de enfriado, etc.). ■ Evitar mermas y mejorar la calidad del producto final. ■ Optimizar planificación y programación de operaciones. 	Exploratoria
<i>Blockchain</i>	Tecnología de registro distribuido que garantiza trazabilidad, seguridad y transparencia de datos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Mejora la trazabilidad, la confianza de la información y la seguridad alimentaria. ■ Previene fraudes y garantiza la integridad de los datos. 	Implementación inicial/ Casos de referencia
<i>Big Data</i>	Análisis de grandes volúmenes de datos para identificar patrones y apoyar la toma de decisiones.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Mejora de la eficiencia de la cadena de suministro. ■ Optimizar recursos y procesos en todas las etapas del suministro de carne. ■ Identificar patrones de demanda y preferencias del consumidor. 	Consolidada para escala industrial
Impresión 3D	La impresión 3D, también llamada fabricación aditiva, es un proceso de producción mediante el cual se crean objetos tridimensionales a partir de un modelo digital, depositando material capa por capa hasta formar la pieza final.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Fabricación aditiva de piezas, alimentos y biomateriales para el sector. ■ Permite personalizar alimentos y ajustar nutrientes, optimizar procesos y reducir residuos. ■ Facilita la producción de piezas de maquinaria y materiales como cuero o tejido cárnico sin sacrificio animal. 	Exploratoria

Fuente: Elaboración propia a partir de Barbut (2020); Bouzembrak et al. (2019); Cherkasova et al. (2022); Echeagaray et al. (2022); Kim et al. (2023); Mason et al. (2023); Nastasijević & Vesković-Moračanin (2021); Romanov et al. (2022); Sun et al. (2025); Valero et al. (2023); Wang & Li (2024).

Además, un estudio realizado por el Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries (IRTA) sobre la percepción de la implementación de herramientas de procesamiento inteligente, como sensores y algoritmos, dentro del sector cárnico español, entrevistó a actores con distintos roles en diversas partes del sector. Los principales hallazgos del estudio se sintetizan en el siguiente DAFO (dos Santos et al., 2025):

Fortalezas

- En la mayoría de las empresas del sector cárnico existe una valoración positiva del uso de sensores y algoritmos, considerados elementos que aportan ventajas.
- Los técnicos y técnicas entrevistados coinciden en que el procesamiento inteligente siempre ofrece posibilidades de optimización, independientemente del grado de digitalización que tenga cada empresa.
- Todas las compañías, aunque con diferentes niveles de desarrollo, han iniciado o planifican estrategias para incorporar herramientas digitales.

Oportunidades

- La introducción de sensores y algoritmos se percibe como una vía para reforzar la competitividad empresarial.
- La digitalización se considera una oportunidad para mejorar la calidad, la seguridad y la eficiencia en los procesos productivos.
- La modernización digital de las líneas de producción es vista como una prioridad transversal en las empresas consultadas.
- Se reconoce que la IA y las técnicas de *deep learning* podrán impulsar una mayor automatización de las operaciones.
- Centros de investigación y universidades aparecen como posibles aliados para obtener financiación y reducir los riesgos asociados al desarrollo e implementación de nuevas soluciones tecnológicas.
- Los robots inteligentes que operan a partir de datos procedentes de sensores son identificados como un componente clave para la evolución futura del sector.

Debilidades

- Las empresas encuentran dificultades para captar personal con formación especializada.
- Los recursos económicos disponibles para adoptar nuevas tecnologías suelen ser limitados.

- Las tecnologías emergentes se perciben como más arriesgadas y complejas de implantar en comparación con soluciones ya consolidadas.
- A la hora de incorporar sensores, las empresas deben valorar factores como el coste, la fiabilidad, el riesgo y la solvencia del proveedor.

Amenazas

- Existe preocupación por la posibilidad de que otras empresas competidoras incorporen estas tecnologías con mayor rapidez, lo que podría disminuir la competitividad.
- Los riesgos asociados a la ciberseguridad representan una amenaza relevante.
- La fuerte dependencia de tecnologías producidas fuera de la UE, como ciertos microchips fabricados en China o Estados Unidos, incrementa la vulnerabilidad ante tensiones geopolíticas.
- La elevada dependencia tecnológica puede provocar interrupciones en la actividad productiva en caso de fallos eléctricos o ataques informáticos.

¿Qué dicen las personas expertas?

Las principales motivaciones para avanzar en la digitalización avanzada señaladas por las personas expertas entrevistadas del sector cárnico en España se alinean fuertemente con lo apuntado en la literatura analizada. Existe un fuerte consenso en que la incorporación de tecnologías digitales se presenta como una respuesta directa a los principales desafíos que enfrenta el sector.

Las razones más destacadas para su implementación son las siguientes:

- **Eficiencia productiva y rentabilidad:** El avance tecnológico digital aumenta la precisión de los procesos, maximiza el valor del animal, reduce costes y acorta tiempos. Por ejemplo, escáneres realizan ecografías para determinar el porcentaje de grasa y el

sexo del animal, mientras que la maquinaria robótica realiza cortes exactos por peso, optimizando el rendimiento del despiece.

- **Seguridad alimentaria:** El avance tecnológico digital disminuye el contacto directo con el producto, optimiza la trazabilidad y permite un control de calidad más preciso. Por ejemplo, escáneres detectan fragmentos de hueso o contaminantes, y bolígrafos con chips evitan riesgos si accidentalmente caen en la línea de producción.
- **Sostenibilidad:** El avance tecnológico digital permite un uso más eficiente de los recursos mediante sensores y sistemas automáticos de control. Por ejemplo, sensores en las balsas de tratamiento de agua hacen análisis con-

tinuos y ajustan automáticamente las dosificaciones y los ciclos de aireación, mientras que un turbidímetro desvía el agua si detecta turbidez fuera de rango.

- Seguridad y ergonomía laboral: El avance tecnológico digital reduce la peligrosidad de las tareas al asistir o liberar al personal de actividades exigentes. Por ejemplo, herramientas asistivas neumáticas asisten en el corte, evitando accidentes y reduciendo esfuerzo y riesgos.

Las posibilidades de aplicaciones de tecnologías de las industrias 4.0 en el sector cárnico apuntadas por las personas entrevistadas confirman la mayoría de las funciones apuntadas por la literatura revisada, agregan ciertas funcionalidades y matizan sus aplicaciones.

- IA: Las entrevistas confirman el uso de la IA en el sector cárnico para la clasificación automatizada de productos, la detección de defectos en envases y la automatización de tareas de procesamiento. Se identifican, además, aplicaciones específicas como el uso de *machine learning* para el corte automatizado de piezas irregulares, el empleo de *deep learning* combinado con visión artificial para la clasificación automática de cajas y la selección de calidad, la integración automática de ficheros de clientes con formatos heterogéneos y el apoyo a tareas de gestión, diseño de productos y elaboración de informes. Sin embargo, las personas entrevistadas señalan que su implementación se basa principalmente en casos concretos,

más que en una adopción generalizada en el conjunto del sector.

- *Big Data*/Análítica de datos: Las entrevistas confirman que la analítica de datos contribuye a la mejora de la toma de decisiones gerenciales, comerciales y productivas, así como a la optimización de procesos y recursos en el sector cárnico. No obstante, las personas expertas indican que muchas empresas no desarrollan internamente estas capacidades y tienden a externalizarlas. Se identifica, especialmente entre las PYME, una preocupación por el riesgo de acumular grandes volúmenes de datos sin un aprovechamiento efectivo, priorizando la calidad y utilidad de la información frente a su mera acumulación.
- RV/RA: Las entrevistas confirman el uso de la RV y la RA como herramientas orientadas a la formación y entrenamiento del personal, así como a la simulación de procesos complejos. A pesar de su utilidad en estos ámbitos, se señala que no resultan rentables ni operativas para tareas críticas de producción, como el proceso de corte.
- IoT: Se confirma el uso de tecnologías conectadas, como sensores, escáneres y sistemas de visión artificial, para la monitorización de procesos y el refuerzo de la trazabilidad de los productos. Estas soluciones se aplican de forma parcial y concreta, sin que se observen, de forma generalizada, sistemas completamente integrados a lo largo de toda la cadena productiva.

- Gemelos digitales: Las entrevistas confirman el uso de réplicas virtuales de procesos productivos con fines de optimización en casos concretos. En particular, se destaca su aplicación para la reducción de los tiempos de curación mediante el ajuste de parámetros como la temperatura y la humedad, así como para la optimización del consumo energético en las instalaciones.
- Impresión 3D: Se confirma el uso de la impresión 3D para la fabricación de componentes técnicos, especialmente para la producción rápida de repuestos, destacando su utilización por parte de proveedores de soluciones robóticas.

Además, se identifica en las entrevistas una serie de recursos tecnológicos específicos aplicados al sector:

- Robots AGV (vehículos guiados automatizados) se utilizan para el transporte de mercancías y el pesaje preciso de la merma por carro en almacenes y plantas.
- Robots de limpieza industrial se utilizan para la automatización de las tareas de limpieza en las plantas.
- Sistemas de escaneo mediante ecografía y sensores se utilizan para la clasificación de canales según porcentaje de grasa, peso y sexo.
- Túneles de enfriamiento forzado se utilizan para la manipulación de la carne en frío y la mejora de la calidad y la vida útil.
- La automatización del tratamiento de aguas residuales se realiza mediante sensores y turbidímetros que controlan la calidad del agua de salida y desvían flujos fuera de parámetro.
- Escáneres, rayos X y artículos detectables se utilizan para la detección de cuerpos extraños, incluidos objetos no metálicos.
- Tablets y aplicaciones digitales sustituyen los registros manuales y permiten el control automático de los avances en los controles de calidad.
- El mantenimiento predictivo se realiza mediante sensores y conteo de ciclos que generan avisos automáticos sobre piezas a reemplazar.
- La digitalización de laboratorios integra maquinaria y sistemas para el análisis químico y microbiológico en planta.
- La visión artificial permite la identificación automática de productos en la sala de despiece, el control de calidad y la distribución en sistemas de picking.
- La tecnología NIR (*Near Infrared Spectroscopy* / espectrofotometría de infrarrojo cercano) permite analizar la infiltración de grasa y detectar defectos de textura para determinar el destino comercial de las piezas.
- La tecnología RFID (*Radio-Frequency Identification* / identificación por radiofrecuencia) permite el etiquetado individual de piezas, como jamones, y el control del peso, la salazón y el proceso de curación.

03 Evaluación Sectorial del Nivel de Madurez Digital

El presente apartado ofrece un análisis sobre las capacidades digitales del sector cárnico en España, entendidas como el grado de uso y adopción de tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) y tecnologías digitales. Se toma como referencia para la evaluación la *Encuesta sobre el uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) y el comercio electrónico en las empresas* (INE, 2024-b).

El análisis se organiza en cinco dimensiones: infraestructura digital y conectividad, digitalización del personal, ciberseguridad y resiliencia TIC, adopción tecnológica avanzada y presencia online. Los datos utilizados presentan una muestra de 140 empresas y un error de muestreo inferior al 2 %, lo que garantiza un margen de error reducido respecto al conjunto del sector.

Los valores del sector cárnico son correspondientes a las empresas clasificadas bajo el CNAE 101. Para ofrecer un contexto comparativo, se incluyen también los valores del total de la industria (CNAE 10-39). Las diferencias $\Delta G - P$ y $\Delta G - M$ se derivan exclusivamente de los datos del sector cárnico y muestran, en puntos porcentuales, la brecha entre empresas grandes (G) y pequeñas (P), y entre empresas grandes (G) y medianas (M), respectivamente.

Tabla 2: Infraestructura digital y conectividad (2024)

Indicadores de infraestructura digital y conectividad	Sector cárnico (% empresas)	Total industria (% empresas)	$\Delta G - P$ (p.p)	$\Delta G - M$ (p.p)
Infraestructura básica: ordenadores	100%	100%	0	0
Infraestructura básica: Internet	100%	99%	0	0
SW código abierto – navegadores	77%	81%	+29,9	+19,6
SW código abierto – ofimática	54%	62%	+33,6	+41,6
SW soporte interno (seguridad, LMS, correo)	36%	38%	+37,4	+35,5
SW gestión (ERP/CRM)	18%	27%	+19,2	+14,2
Recursos humanos TIC	13%	14%	+59,7	+33,9

Creado con Datawrapper

Fuente: Elaboración propia a partir del INE, *Encuesta sobre el uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) y el comercio electrónico en las empresas* (2024-b).

La primera dimensión analizada es la infraestructura digital y conectividad. Esta dimensión recoge los elementos esenciales que permiten a las empresas disponer de una base tecnológica mínima para operar digitalmente. Incluye tanto infraestructura física (ordenadores, acceso a Internet) como infraestructura lógica (uso de *software* de código abierto para diferentes funciones organizativas) y recursos humanos especializados en TIC.

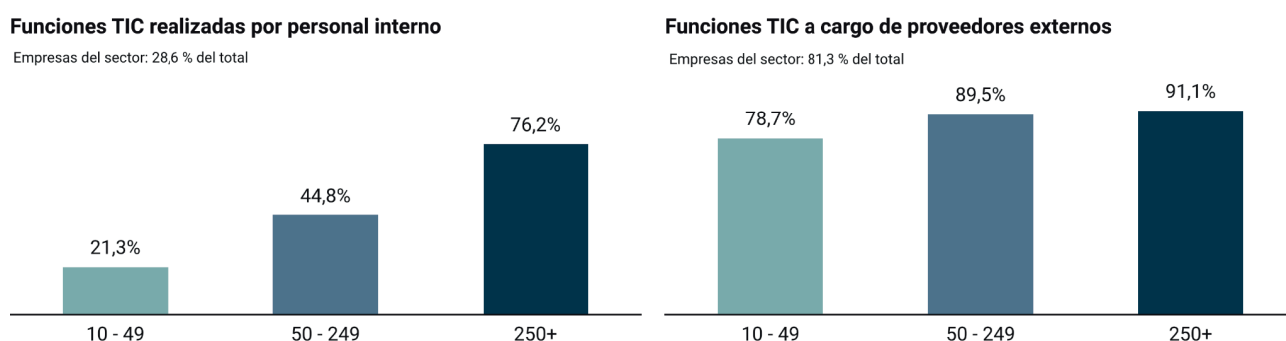
En términos de infraestructura básica física, el sector cárnico español presenta un nivel de digitalización prácticamente universal, ya que el 100 % de las empresas dispone de ordenadores y acceso a Internet, superando la proporción correspondiente al total de la industria.

Respecto al uso de *software* de código abierto, se observa una implantación significativa en navegadores (77,2 %) y aplicaciones ofimáticas (53,7 %), aunque con diferencias notables entre empresas grandes y pequeñas y medianas, que alcanzan hasta 41,6 puntos porcentuales de brecha en el caso del *software* ofimático. Además, en ambos ámbitos, el sector cárnico presenta niveles de implantación inferiores a los registrados en el total de la industria.

En cambio, la presencia de *software* de soporte interno (seguridad, LMS, correo electrónico) y de *software* de gestión (ERP/CRM) es considerablemente menor, con tasas del 36,1 % y del 18,0 %, respectivamente, situándose también por debajo de los valores observados en el conjunto de la industria española. Cabe señalar que una parte del sector puede estar utilizando soluciones de código cerrado o recurriendo a servicios externalizados para estas funciones, lo que sugiere que el uso efectivo de estos recursos podría ser superior al reflejado por los indicadores disponibles.

El sector cárnico presenta solo un 12,6 % de empresas con personal especializado en TIC, una cifra ligeramente inferior a la del conjunto de la industria española. Este indicador representa el punto más débil de la infraestructura digital del sector. La brecha entre grandes y pequeñas empresas es muy marcada (59,7 p.p.), lo que evidencia una significativa limitación en la capacidad interna de gestión de TIC en las empresas de menor tamaño.

Gráfico 17: Distribución de la responsabilidad de funciones TIC según tamaño de empresa (2024)



Creado con Datawrapper

Fuente: Elaboración propia a partir del INE, *Encuesta sobre el uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) y el comercio electrónico en las empresas* (2024-b).

En línea con lo anterior, los datos muestran que la mayoría de las empresas del sector externalizan los servicios TIC—el 81,3 % recurre a proveedores externos, mientras que solo el 28,6 % desarrolla funciones TIC internamente. Esta tendencia a la externalización es especialmente marcada entre las pequeñas empresas (78,7 %), mientras que las grandes (250+ empleados) presentan un grado mucho mayor de internalización (76,2 %), en consonancia con su mayor dotación de personal especializado.

Tabla 3: Digitalización del personal (2024)

Indicadores de digitalización del personal	Sector cárnico (% personal)	Total industria (% personal)	Δ G - P	Δ G - M
Acceso digital: ordenadores	36,6%	60,1%	+2,8	+0,4
Acceso digital: Internet	30,5%	52,9%	+2,0	+0,9
Acceso digital: dispositivos móviles	17,9%	35,6%	-0,8	+1,2

Indicadores de digitalización del personal	Sector cárnico (% empresas)	Total industria (% empresas)	Δ G - P (p.p.)	Δ G - M (p.p.)
Acceso remoto: correo electrónico	80%	87%	+19,0	+7,6
Acceso remoto: documentos	58%	75%	+46,7	+12,7
Acceso remoto: aplicaciones y software	55%	68%	+48,8	+23,4
Formación en TIC	21%	18%	+37,2	+31,3

Fuente: Elaboración propia a partir del INE, *Encuesta sobre el uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) y el comercio electrónico en las empresas* (2024-b).

La dimensión de digitalización del personal del sector cárnico evalúa en qué medida las tecnologías digitales llegan a las personas trabajadoras del sector, la accesibilidad que tienen a estas herramientas y la incorporación de tecnologías digitales en su trabajo.

El sector cárnico presenta un patrón de digitalización del personal parcial y claramente segmentado, que se sitúa además por debajo de los niveles observados en el conjunto de la industria española. El uso directo de ordenadores (36,6 %), Internet (30,5 %) y dispositivos móviles (17,9 %) con fines laborales es limitado, lo que sugiere que las herramientas digitales básicas se concentran probablemente en puestos administrativos y de gestión, mientras que el personal obrero tiene un acceso reducido debido a la naturaleza de su trabajo. Además, se observa poca diferencia en este patrón entre empresas de distinto tamaño.

En cuanto al acceso remoto a herramientas digitales de trabajo, el 80,1 % de las empresas del sector dispone de correo electrónico corporativo con acceso remoto, una proporción inferior a la registrada en el total de la industria española. De forma similar, más de la mitad de las empresas permite el acceso remoto a documentos (58,1 %) y a aplicaciones o *software* empresariales (54,6 %), aunque nuevamente por debajo de los valores industriales de referencia.

La formación en TIC dirigida al personal no especializado en TIC, que alcanza al 21,4 % de las empresas del sector, se sitúa ligeramente por encima del total de la industria española (18,1 %), aunque continúa reflejando un esfuerzo limitado en el desarrollo de competencias digitales en el sector. Además, se observan brechas significativas entre empresas grandes y pequeñas, que alcanzan hasta 37 puntos porcentuales. Esa escasa formación en TIC refleja una limitada integración del personal en los procesos digitales del sector.

Tabla 4: Ciberseguridad y resiliencia TIC (2024)

Indicadores de ciberseguridad y resiliencia TIC	Sector cárnico (% empresas)	Total industria (% empresas)	Δ G - P (p.p.)	Δ G - M (p.p.)
Medidas de seguridad TIC	94,2%	91,9%	+6,4	+5,4
Autenticación: contraseña segura	83,8%	82,9%	+17,6	+15,5
Copias de seguridad en ubicación separada	80,2%	84,7%	+48,8	+23,4
Control de acceso a la red	59,2%	64,5%	39,2	6,1
Seguridad digital: información al personal	58,6%	54,9%	+17,5	+2,7
Uso de VPN	42,2%	46,9%	42,1	10,6
Seguridad digital: formación voluntaria	41,7%	42,3%	+28,8	+13,0
Encriptado de datos y comunicaciones	31,0%	32,1%	+34,0	+26,3
Monitorización de seguridad	27,1%	32,7%	+45,4	+19,9
Documentación y revisión de medidas de seguridad	26,8%	32,2%	+50,0	+11,0
Seguridad digital: cláusulas contractuales	21,6%	20,2%	+18,9	-8,6
Documentación de medidas y procedimientos de seguridad	21,6%	28,3%	+67,3	+52,2
Seguridad digital: formación obligatoria	21,1%	22,0%	+35,5	+28,6
Autenticación: biométrica	20,9%	19,9%	+46,6	+34,1
Evaluación de riesgos TIC	20,7%	24,3%	+46,3	+23,5
Autenticación multifactor	18,1%	27,8%	+60,0	+42,0
Revisión anual de documentación de seguridad	16,6%	19,3%	+46,5	+37,4
Recursos humanos: especialistas en ciberseguridad	5,4%	5,9%	+51,3	+37,7

Creado con Datawrapper

Fuente: Elaboración propia a partir del INE, *Encuesta sobre el uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) y el comercio electrónico en las empresas (2024-b)*.

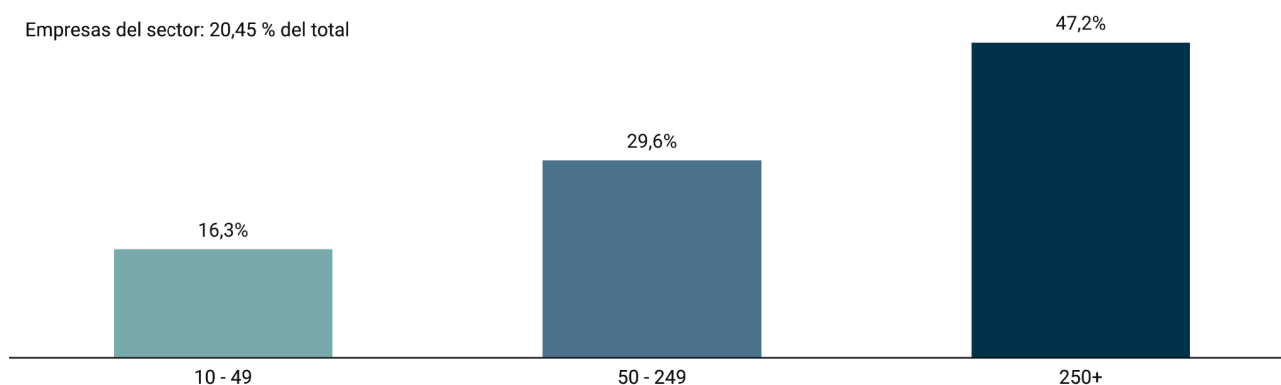
La dimensión de ciberseguridad y resiliencia TIC evalúa el nivel de preparación y protección digital de las empresas del sector cárnico, así como su capacidad para prevenir, detectar y responder a incidentes de seguridad relacionados con las tecnologías de la información y la comunicación.

El sector cárnico presenta un alto nivel de adopción de medidas básicas de seguridad, con más del 94 % de las empresas que han implementado al menos una medida de seguridad TIC, una proporción superior a la registrada en el total de la industria española. El 83,8 % del sector emplea autenticación con contraseña segura y el 80,2 % realiza copias de seguridad en ubicaciones separadas. Sin embargo, la adopción de medidas avanzadas o sistemáticas es mucho menor, ya que solo entre el 18 % y el 30 % de las empresas dispone de autenticación multifactor, encriptado de datos o monitorización de seguridad, y apenas el 5,4 % cuenta con personal especializado en ciberseguridad.

Estas diferencias son aún más marcadas entre grandes y pequeñas empresas, especialmente en medidas más sofisticadas, donde la adopción de autenticación multifactor, revisión anual de seguridad o documentación de procedimientos alcanza diferencias de hasta 60 puntos porcentuales a favor de las empresas grandes.

La formación del personal en seguridad, tanto voluntaria (41,7 %) como obligatoria (21,1 %), así como la implementación de cláusulas contractuales o documentación de seguridad, también muestra un grado limitado de aplicación, con diferencias significativas entre pequeñas y medianas empresas frente a las grandes.

Gráfico 18: Distribución de accidentes de seguridad TIC según tamaño de empresa (2024)



Creado con Datawrapper

Fuente: Elaboración propia a partir del INE, *Encuesta sobre el uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) y el comercio electrónico en las empresas (2024-b)*.

En cuanto a la incidencia de problemas de seguridad TIC, el 20,5 % de las empresas del sector cárnico reportó al menos un incidente en el último periodo. Este porcentaje relativamente elevado es más frecuente entre las empresas grandes (47,2 %), seguidas por las medianas (29,6 %) y las pequeñas (16,3 %). Estos nos indican que, a pesar de que las empresas grandes realizan una mayor inversión en seguridad TIC, siguen concentrando una exposición más alta a los incidentes de seguridad.

Tabla 5: Adopción tecnológica avanzada (2024)

Indicadores de adopción tecnológica avanzada	Sector cárnico (% empresas)	Total industria (% empresas)	$\Delta G - P$ (p.p.)	$\Delta G - M$ (p.p.)
Realización interna de analítica de datos	31,6%	31,7%	+41,1	+8,5
Analítica: datos operativos y transaccionales (registros de transacciones)	28,2%	26,7%	+45,5	+8,5
Compra de servicio cloud	26,8%	32,7%	+44,5	+4,7
Analítica: datos de clientes	24,1%	21,8%	+38,5	+14,3
Uso cloud: comunicación y productividad – email	23,5%	28,7%	+38,6	+16,4
Cloud: gestión de datos y almacenamiento – almacenamiento de ficheros	20,8%	27,6%	+35,4	+7,1
Uso cloud: comunicación y productividad – ofimática	19,1%	23,3%	+41,1	+23,2
Cloud: gestión de datos y almacenamiento – servidor / hosting de bases de datos	17,5%	24,2%	+25,0	+16,9
Cloud: seguridad – servicios de seguridad en la nube	16,7%	22,3%	+38,2	+17,2
Cloud: aplicaciones empresariales – aplicaciones financieras / contables	13,6%	16,4%	+19,3	+5,7
Analítica: datos digitales e interacción online – redes sociales	10,7%	9,0%	+11,2	-5,8
Analítica: datos de sensores / dispositivos inteligentes (IoT)	9,6%	7,6%	+41,4	+27,3
Recursos humanos: especialistas TIC en datos	9,1%	7,1%	+47,4	+32,8
Analítica: datos digitales e interacción online – web / analítica web	7,6%	6,2%	+11,1	+7,3
Cloud: aplicaciones empresariales – gestión de clientes	7,5%	12,4%	+27,1	+13,4
Cloud: aplicaciones empresariales – planificación de recursos	6,6%	12,4%	+18,0	+11,7
Analítica externa (terceros realizan la analítica)	6,4%	N/D	+17,4	+2,7
Cloud: capacidad de computación para ejecutar software propio	6,2%	11,1%	+24,6	+15,6
Empleo de IA	5,7%	8,0%	+49,1	+32,7
Analítica: datos de localización / ubicación (dispositivos o vehículos)	4,4%	6,4%	+22,7	+16,8
Cloud: plataformas de desarrollo	3,9%	7,8%	+33,8	+23,6
Analítica: datos geoespaciales / satélites	3,6%	2,4%	+3,3	+4,6
Analítica: datos abiertos (gobierno)	3,6%	4,4%	+13,7	+4,5
Uso de IA: automatización de flujos de trabajo o apoyo a decisiones	3,6%	1,6%	+26,5	+15,1
Uso de IA: procesos de producción y prestación de servicios	2,1%	1,2%	+27,7	+24,6
Uso de IA: IA para seguridad de las TIC	1,8%	0,9%	+26,5	+24,7
Uso de IA: marketing y ventas	1,7%	N/D	+9,7	+3,3
Uso de IA: procesos administrativos	1,5%	2,3%	+22,2	+20,8
Recursos humanos: especialistas TIC en IA	1,5%	1,3%	+9,8	+4,8
Recursos humanos: especialistas TIC en computación en la nube	1,4%	3,4%	+21,4	+20,1
Uso de IA: gestión contable, de control o financiera	0,5%	2,2%	+9,7	+9,7
Uso de IA: I+D o innovación	0,4%	N/D	+7,0	+7,0

Creado con Datawrapper

Fuente: Elaboración propia a partir del INE, *Encuesta sobre el uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) y el comercio electrónico en las empresas (2024-b)*.

La dimensión de adopción tecnológica avanzada aborda el grado en que las empresas del sector cárnico implementan tecnologías digitales avanzadas para optimizar sus procesos, gestionar información y apoyar la toma de decisiones. En específico, se evalúa la capacidad de analítica de datos, compra y uso de servicios y aplicaciones en la nube (*cloud computing*) y adopción de IA.

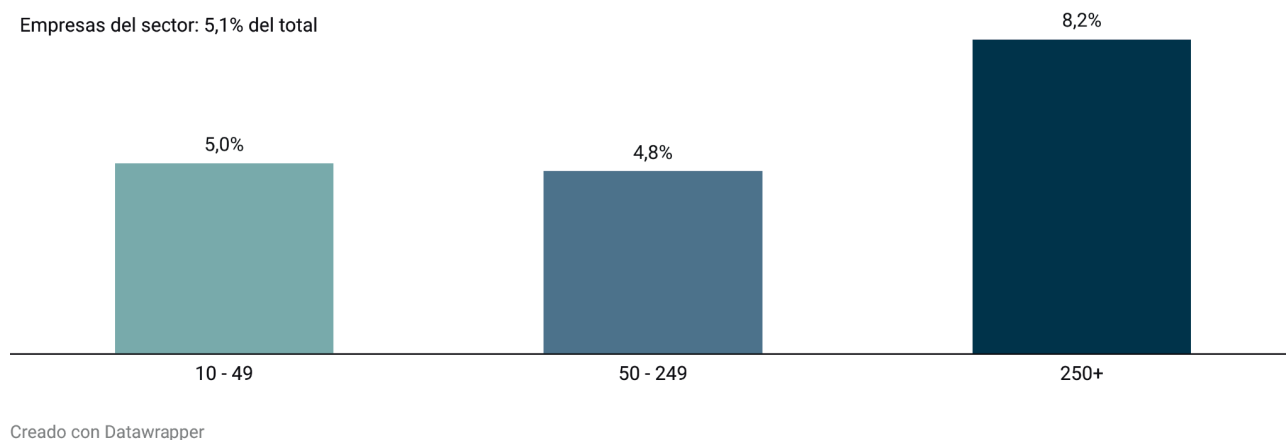
La realización de analítica de datos en las empresas del sector cárnico es moderadamente baja y varía según el tipo de información que se procesa. Solo un 31,6 % de las empresas realiza analítica de manera interna, siendo esta práctica más frecuente en las grandes. El análisis de datos operativos y transaccionales se realiza en un 28,2 % de las empresas, mientras que la explotación de información sobre clientes alcanza el 24,1 %, indicando que los datos internos y orientados al cliente son los más procesados. Por su parte, la analítica de información digital y de interacción online, como redes sociales o sitios web, así como la analítica de sensores e IoT, se lleva a cabo en alrededor del 10 % de las empresas y es menos común. La información geoespacial, de satélites o de ubicación/localización es procesada en menos del 5 % de las compañías, siendo su uso muy limitado.

En relación con la compra y el uso de servicios en la nube, el 26,8 % de las empresas del sector cárnico adquiere este tipo de servicios, una proporción inferior a la registrada en el total de la industria española (32,7 %). Los más frecuentes incluyen correo electrónico, ofimática y almacenamiento de ficheros, con niveles de implementación del 23,5 %, un 19,1 % y un 20,8 %, respectivamente. Las aplicaciones empresariales más complejas, como planificación de recursos y gestión de clientes, tienen una presencia menor (6,6–7,5 %), lo que refleja que la digitalización de los procesos internos sigue siendo limitada.

El uso de IA es especialmente escaso y constituye la tecnología avanzada menos adoptada. Solo el 6,2 % de las empresas del sector declara emplear IA, una proporción inferior a la del total de la industria española (8,0 %). Existen grandes disparidades según el tamaño de las empresas, lo que indica que, aunque el uso general de IA es bajo, son las compañías de mayor tamaño las que lideran su incorporación. Sus aplicaciones más frecuentes se encuentran en la automatización de flujos de trabajo (3,6 %), en los procesos de producción (2,1 %) y en la seguridad de TIC (1,8 %).

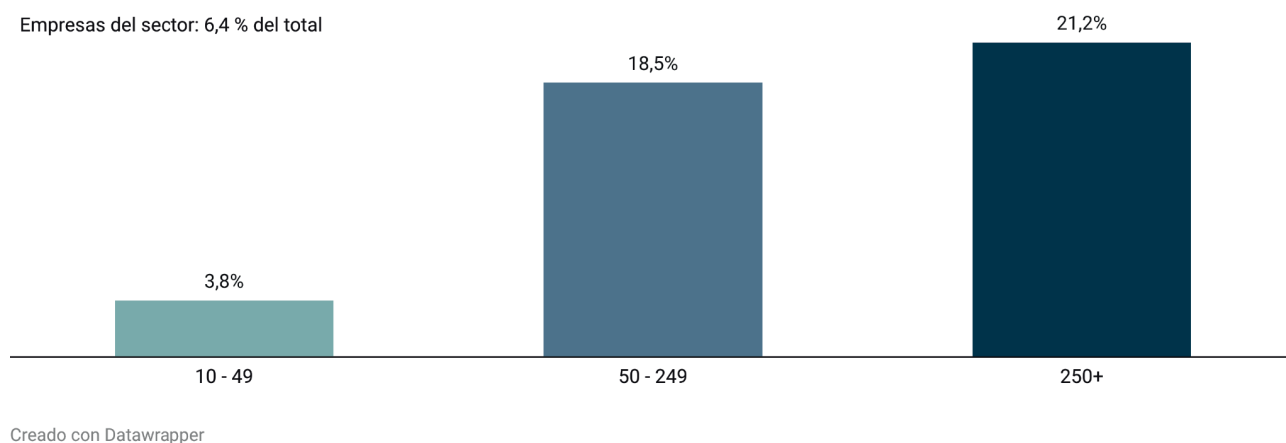
La disponibilidad de especialistas en TIC en el sector cárnico es muy limitada. Solo un 9,1 % de las empresas cuenta con especialistas en datos, especialistas en computación en la nube representan apenas un 1,4 % y los especialistas en IA un 1,5 %. En todos los casos, la mayor parte de estos profesionales se concentra en empresas grandes.

Gráfico 19: Distribución de empresas que han considerado utilizar tecnologías de IA según tamaño de empresa (2024)



Fuente: Elaboración propia a partir del INE, *Encuesta sobre el uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) y el comercio electrónico en las empresas (2024-b)*.

Gráfico 20: Distribución de empresas que externalizan la analítica de datos según tamaño de empresa (2024)



Fuente: Elaboración propia a partir del INE, *Encuesta sobre el uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) y el comercio electrónico en las empresas (2024-b)*.

Solo un pequeño porcentaje de empresas recurre a terceros para realizar analítica de datos, un 6,4 % del total, con una dependencia más marcada en las compañías grandes (21,2 %) y medianas (18,5 %), mientras que en las pequeñas (10-49 empleados) esta práctica es residual (3,8 %). En cuanto a la consideración de uso de tecnologías de IA, apenas un 5,1 % de las empresas ha evaluado alguna vez su implementación, siendo ligeramente más frecuente en las grandes (8,2 %) que en las pequeñas y medianas (4,8 % y un 4,8 %, respectivamente).

Tabla 6: Presencia online (2024)

Indicadores de presencia online	Sector cárnico (% empresas) ▼	Total industria (% empresas)	Δ G - P (p.p.)	Δ G - M (p.p.)
Sitio web / página web	80,7%	85,6%	+14,37	-3,18
Descripción de bienes o servicios en la web	61,6%	66,8%	+16,81	+15,64
Uso de redes sociales	55,2%	63,1%	+25,28	+6,76
Contenido web en al menos dos idiomas	36,6%	17,2%	+22	+17,89
Recepción de pedidos o reservas online	31,0%	14,7%	+44,5	+4,7
Publicidad pagada en Internet	22,5%	23,1%	+28,67	+19,5
Servicio de chat para atención al cliente	18,6%	10,8%	-0,8	+3,02
Seguimiento online de pedidos	16,0%	9,0%	+6,01	+12,24
Anuncios de ofertas de trabajo / recepción de solicitudes online	10,4%	42,4%	+48,91	+39,78
Personalización de la web para usuarios habituales	9,1%	7,7%	+7,34	+12,23
Publicidad dirigida online	3,9%	19,4%	+19,12	+13,95

Creado con Datawrapper

Fuente: Elaboración propia a partir del INE, *Encuesta sobre el uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) y el comercio electrónico en las empresas (2024-b)*.

La dimensión Presencia online mide el grado de presencia online y de utilización de herramientas digitales orientadas al mercado, a la relación con clientes y a la visibilidad empresarial en el entorno digital.

En cuanto a la presencia online, la mayoría de las empresas del sector cárnico dispone de un sitio web corporativo (80,7 %), una proporción ligeramente inferior a la observada en el total de la industria española, y más de la mitad ofrece descripción de bienes o servicios online (61,6 %) y tiene presencia en redes sociales (55,2 %).

Aproximadamente el 31 % de las empresas del sector cárnico recibe pedidos a través de canales online, mientras que un 22 % realiza publicidad pagada en Internet. Otras funcionalidades digitales, como el servicio de chat para atención al cliente, el seguimiento online de pedidos, la personalización de la web para usuarios habituales y la publicidad dirigida, se encuentran implementadas en menos del 20 % de las empresas. Estos resultados sugieren un aprovechamiento limitado de estas herramientas digitales, aunque en parte de las empresas estos servicios pueden no ser pertinentes para el modelo de negocio.

Cabe destacar el anuncio de ofertas de trabajo y recepción de solicitudes online, dado que el sector enfrenta serias dificultades para contratar empleados y para evitar la rotación. Solo el 10,4 % de las empresas emplea estos canales, lo que constituye un nivel particularmente bajo considerando los desafíos estructurales del sector. Además, se observan brechas significativas entre empresas de distinto tamaño, alcanzando hasta 48,9 puntos porcentuales entre grandes y pequeñas compañías.

El análisis del nivel de madurez digital del sector cárnico evidencia avances relevantes en algunos ámbitos, aunque persisten limitaciones que condicionan su desarrollo integral. Entre las fortalezas se identifican:

- **Infraestructura básica universal:** el 100 % de las empresas dispone de ordenadores y acceso a Internet, garantizando una base tecnológica que permite operar digitalmente y facilita la adopción de nuevas tecnologías.
- **Ciberseguridad:** gran parte de las empresas implementa medidas esenciales, como contraseñas seguras y copias de seguridad en ubicaciones separadas.
- **Presencia online:** la mayoría de las compañías cuenta con sitio web y más de la mitad mantiene perfiles en redes sociales, asegurando visibilidad digital.
- **Adopción tecnológica avanzada en grandes empresas:** las compañías de mayor tamaño destacan en la realización de analítica de datos, actuando como referentes de innovación dentro del sector.

No obstante, se identifican debilidades estructurales que limitan la transformación digital:

- **Recursos humanos en TIC limitados:** solo un 12,6 % del sector dispone de personal especializado, lo que conduce a alta externalización de servicios y limita la autonomía y capacidad de innovación, especialmente en PYME.
- **Digitalización fragmentada del personal:** aunque la infraestructura está presente, el acceso a ordenadores, Internet y dispositivos móviles es parcial y la formación en TIC alcanza apenas al 21,4 % del personal, lo que genera baja involucración en los procesos digitales.
- **Baja adopción de tecnologías avanzadas:** la implementación de tecnologías avanzadas y la IA, especialmente, es muy limitada (menos del 6 %) y concentrada en empresas grandes.
- **Limitada digitalización de procesos de reclutamiento:** apenas un 10,4 % utiliza canales digitales para publicar ofertas de empleo, con brechas de hasta 48,9 puntos porcentuales entre grandes y pequeñas compañías.

IV

Competencias y formación en la transformación digital del sector cárnico

01 Competencias en el Contexto Digital

Este apartado aborda las competencias en el ámbito laboral del sector cárnico y analiza las repercusiones que las transformaciones digitales, tanto pasadas como presentes, han producido sobre ellas.

Las competencias del personal del sector cárnico han cambiado severamente debido a la transformación que ha experimentado el sector desde la década de 1960, marcada por la transición del oficio tradicional de carnicero a un modelo empresarial industrializado (véase apartado *II.2. Tendencias y desafíos emergentes*). Según Hansen y Fernández-Macías (2018), en su estudio ocupacional en el sector cárnico realizado por la European Foundation for the Improvement of Living and Working Conditions (Eurofound), este proceso ha provocado una descalificación (*de-skilling*) de las personas trabajadoras, que han pasado de desempeñar funciones como carniceros especializados, con competencias integrales en distintas etapas del procesamiento de carne, a realizar tareas fragmentadas y repetitivas en líneas de producción. En consecuencia, las tareas altamente calificadas han quedado reservadas a puestos como supervisores, operarios de maquinaria altamente automatizada o controladores de calidad (Hansen y Fernández-Macías, 2018).

Las competencias y principales tareas del personal operario del sector, tal como se caracterizan actualmente tras esta transformación, se presentan en la tabla siguiente (Hansen y Fernández-Macías, 2018):

Tabla 7: Competencias laborales y tareas específicas del personal operario del sector

Área de competencia	Competencias requeridas	Tareas principales
Físicas y manuales	El trabajo en el sector cárnico es principalmente físico y manual, caracterizado por su intensidad y repetitividad, requiriendo fuerza y destreza manual. Además, incluye operaciones de corte y deshuesado especializadas que exigen precisión, experiencia y buen manejo de cuchillos, sierras y maquinaria.	Tareas que requieren fuerza física: entrada y aturdimiento de los animales; elevación de las canales para su sacrificio o desollado; sacrificio de las canales colgadas en los rieles del techo. Tareas que requieren destreza: operaciones manuales de corte, deshuesado y envasado; recogida de productos semielaborados y su etiquetado; pesado y etiquetado de productos; limpieza de las zonas de procesamiento.

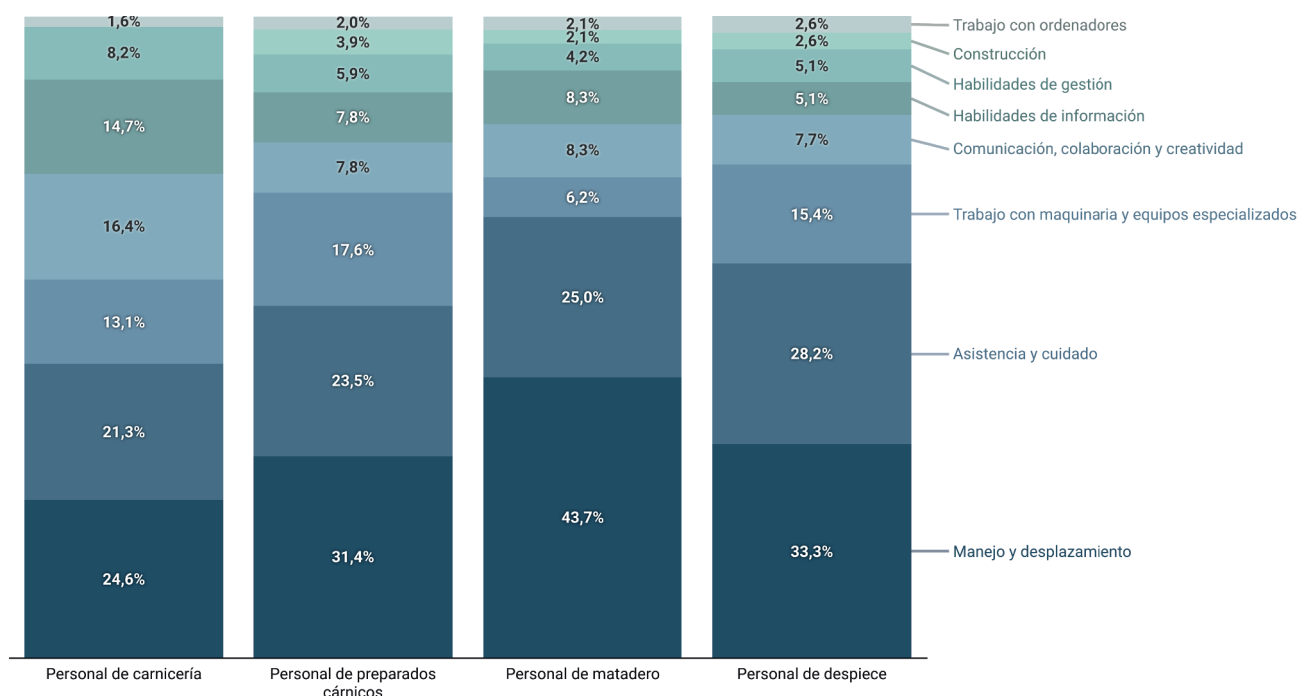
Intelectuales	Aunque la ocupación no implique muchas tareas intelectuales, la mecanización y automatización de algunos procesos requiere conocimientos en el control de procesos y maquinaria. Además, se necesitan competencias en trazabilidad, control de calidad y normativa, así como la capacidad para identificar errores y proponer soluciones.	<p>Procesamiento de información: recogida y etiquetado de cabezas de ganado; colocación de etiquetas para la trazabilidad del producto; monitorización y operación del sistema de trazabilidad; control de la clasificación de las canales.</p> <p>Resolución de problemas: supervisión de máquinas automatizadas, realización de algunas operaciones iniciales de sacrificio e intervención ante problemas; monitorización del pesado; control de la calidad del producto y del cumplimiento normativo; formación en seguridad laboral.</p>
Sociales	Las tareas suelen realizarse de forma individual, pero existe interacción con otras personas trabajadoras para garantizar la eficiencia del proceso productivo, coordinar los turnos y formar al personal. Requiere habilidades comunicativas y capacidad para el trabajo en equipo.	<p>Atención/servicio: cooperación con el personal técnico responsable del mantenimiento; participación en reuniones sobre procedimientos de salud y seguridad.</p> <p>Enseñanza/formación/mentoría: tutoría y acompañamiento de colegas y de nuevas personas trabajadoras del procesamiento de carne.</p> <p>Gestión/coordinación: participación en reuniones y acciones cooperativas ante problemas; transmisión de información de turno para la siguiente jornada; cambio de puesto de trabajo y apoyo a colegas cuando sea necesario; trabajo en equipo e interacción social.</p>

Fuente: Elaboración propia a partir de Hansen y Fernández-Macías (2018). *Meat processing workers: Occupational report*.

Además, ESCO (*European Skills, Competences, Qualifications and Occupations*), la clasificación europea de habilidades, competencias y ocupaciones, identifica las principales habilidades, competencias y conocimientos necesarios para ejercer las profesiones de personal de carnicería (*butcher*), personal de despique (*meat cutter*), personal de matadero (*slaughterer*) y personal de preparados cárnicos (*meat preparations operator*). La información detallada de la clasificación de ESCO se encuentra en el Anexo D.

Cada habilidad concreta de una ocupación se clasifica en categorías amplias de competencias, lo que permite comparar la distribución de habilidades entre ocupaciones. El siguiente gráfico muestra estas habilidades, competencias y conocimientos según las principales categorías definidas por ESCO (European Commission, s.f.-b).

Gráfico 21: Distribución de habilidades y competencias por categoría en ocupaciones del sector cárnico (2025)



Creado con Datawrapper

Fuente: Elaboración propia a partir de European Commission, *ESCO – Occupations* (s.f.-b).

En todas las ocupaciones analizadas, predominan las competencias relacionadas con el manejo y desplazamiento de cargas, así como la asistencia y cuidado, aunque con distintas proporciones según el perfil. El personal de matadero concentra el mayor peso en estas categorías. En el caso del personal de carnicería, destacan también la comunicación, la colaboración y la creatividad, mientras que el personal de preparados cárnicos muestra un mayor énfasis en el trabajo con maquinaria y equipos especializados. Otras competencias, como la gestión, las habilidades de información o el uso de ordenadores, aparecen de forma más marginal, aunque están presentes en todos los perfiles.

Específicamente en el contexto del sector cárnico español, el análisis de ofertas de empleo realizado por el SEPE (2024) señala que la profesión de matarifes y trabajadores de las industrias cárnicas (CNO-7701) tiene como principales tareas específicas el sangrado, eviscerado, desollado, separación de órganos rojos y blancos, despiece, deshuese y corte de piezas, además de actividades relacionadas con la manipulación y comercialización de productos cárnicos.

En cuanto a los requisitos de competencias, el análisis del SEPE (2024) indica que los idiomas extranjeros y las competencias digitales no son considerados esenciales. En su lugar, cobran relevancia competencias transversales como la eficiencia en el trabajo, la planificación y organización, y la capacidad de colaborar con otros. Más de la mitad de las ofertas de empleo (53 %) requieren un nivel formativo equivalente a Educación Secundaria Obligatoria (ESO) o Formación Profesional Básica, mientras que en términos de experiencia se solicita habitualmente entre uno y tres años en las tareas señaladas, valorándose especialmente la trayectoria

en mataderos industriales, líneas de producción y empresas de alimentación de productos frescos. Por otra parte, solamente el 18 % de las empresas ofrecen formación a cargo de la propia organización de forma explícita en las ofertas de trabajo analizadas. Se trata de un porcentaje relativamente bajo, si se tiene en cuenta que el sector presenta bajos niveles de cualificación y una elevada siniestralidad laboral, tal como se ha explorado en el apartado II.1. *Organización del trabajo y principales desafíos laborales*.

Como hemos visto, aunque no se exigen competencias digitales de manera explícita a la mayoría de las personas que trabajan en el sector cárnico, la digitalización y la automatización creciente anticipan nuevas demandas laborales vinculadas a estos procesos. Conviene distinguir, no obstante, entre las competencias digitales, conjunto de conocimientos, habilidades y actitudes necesarias para utilizar de forma crítica, segura y responsable las tecnologías digitales para el aprendizaje, el trabajo y la participación en la sociedad (Vuorikari et al., 2022), y las competencias derivadas de la digitalización, que surgen de la reconfiguración de los procesos productivos.

En el contexto de automatización y digitalización en el sector cárnico, la principal tarea emergente es en el ámbito del monitoreo de máquinas (Mason et al., 2023), para lo que se requieren competencias de procesamiento de información y resolución de problemas. Al final de la línea de producción, el personal responsable del monitoreo también deberá evaluar los productos y, en caso de detectar errores, identificar la estación y el operador responsables, así como determinar las acciones correctivas necesarias para prevenir futuras incidencias (Hansen y Fernández-Macías, 2018).

¿Qué dicen las personas expertas?

Los resultados obtenidos a partir del análisis de las entrevistas confirman que, con el proceso histórico de industrialización del sector, la naturaleza de las competencias laborales se ha transformado profundamente. El proceso de mecanización inicial produjo una descalificación del trabajo, al fragmentar las tareas y reducir el margen de autonomía y decisión del personal operario, lo que ha llevado a la situación actual en la que el trabajo manual fragmentado constituye el núcleo de la competencia profesional en el sector, tal como se describe en la literatura.

Es importante mencionar que, aunque las tareas están divididas y estandarizadas, algunas funciones requieren altos niveles de especialización y destreza manual. En esos

casos, la especialización se adquiere generalmente a través de la experiencia práctica, más que mediante educación formal, y que inicialmente las empresas valoran competencias actitudinales y comunicativas, como se describe en las entrevistas.

El análisis de las entrevistas sobre el efecto de la digitalización en las competencias de los trabajadores y trabajadoras del sector cárnico apunta a la coexistencia de dos procesos opuestos: descalificación y recualificación. Esta polarización se puede observar tanto dentro de una misma empresa, donde ciertos puestos se pueden simplificar mientras otros se tecnifican, como entre empresas de distinto tamaño, ya que, en las PYME, al contar con un acceso más limitado a perso-

nal técnico, parte del personal puede verse obligada a asumir múltiples funciones, incluidas aquellas que requieren conocimientos digitales.

Los procesos de descalificación se producen cuando la digitalización busca controlar la toma de decisiones del personal operario, y los limita a tareas básicas como “agarrar y colocar” o apretar botones. Como describen las entrevistas, esta situación puede generar sensación de amenaza en la plantilla, ya que al personal se le ve reducida su autonomía y deben “pensar menos” en el proceso productivo. Al mismo tiempo, ese proceso disminuye la relevancia del conocimiento previo del sector, dado que las herramientas digitales facilitan la realización de las tareas sin necesidad de experiencia acumulada.

Los procesos de recualificación se producen cuando la digitalización modifica el perfil requerido de personal, pasando de depender exclusivamente de habilidades manuales a requerir también competencias digitales. En estos casos, el personal operario debe controlar tanto la mecánica de las máquinas como los sistemas informáticos de la cadena para evitar paradas y garantizar la trazabilidad. Incluso tareas que antes eran simples, como la recepción de animales o el pesaje, ahora requieren interacción con máquinas y sistemas digitales. En algunos casos, la persona operaria puede incluso supervisar procesos automatizados o “enseñar” al robot, transformando la mano de obra basada en esfuerzo físico en trabajadores capacitados para controlar e interactuar con procesos digitales.

Entre las competencias necesarias destacan la lectura e interpretación de datos y el uso

de tablets o aplicaciones intuitivas para registrar controles de producción y calidad. También se requieren conocimientos básicos para interactuar con máquinas digitalizadas, como etiquetadoras o básculas, asegurando el correcto funcionamiento de la producción y la trazabilidad.

Más allá, la digitalización en el sector ha incrementado la demanda de personal técnico especializado, destacándose especialmente los siguientes perfiles:

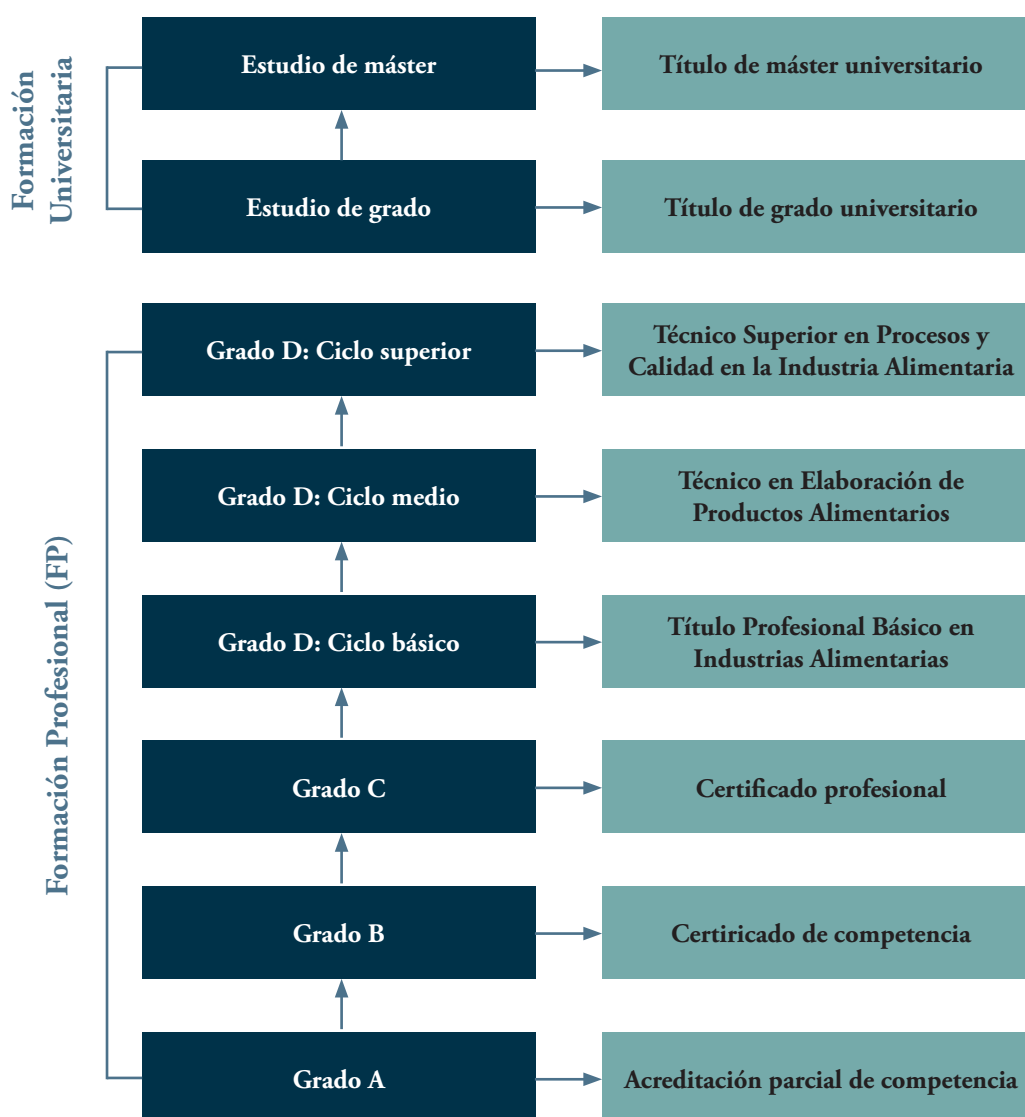
- Personal de mantenimiento avanzado.
- Ingenieros y programadores.
- Investigadores y especialistas en investigación, desarrollo e innovación (I+D+i).
- Técnicos de calidad y control sanitario.

Sobre el proceso de sustitución, las entrevistas apuntan a que la tecnología actúa como motor de reemplazo en tareas específicas— peligrosas, repetitivas o donde la calidad manual es deficiente—, pero el efecto neto sobre la plantilla total ha sido un aumento del empleo. La introducción de maquinaria y nuevas tecnologías generó inicialmente miedo y resistencia entre el personal operario, principalmente por temor a ser sustituidos y por el desconocimiento de las herramientas, lo que dificultaba la curva de aprendizaje al inicio. Sin embargo, con el tiempo, la tecnología ha tenido un efecto positivo sobre el empleo, lo que ha contribuido al crecimiento de las plantillas y mejorando la seguridad al facilitar el trabajo diario del personal operario, lo que ha favorecido su aceptación.

02 Oferta Formativa y Capacitación en Competencias digitales

En este apartado se presentan las opciones de formación para las personas trabajadoras del sector cárnico, con especial énfasis en la enseñanza de competencias digitales en estos programas. El siguiente gráfico muestra la estructura formativa del sector, mapeando los distintos niveles educativos y los títulos asociados a cada uno.

Gráfico 22: Estructura formativa del sector cárnico español (2025)



Fuente: Elaboración propia a partir de información publicada en páginas oficiales de las formaciones y del Ministerio de Educación, Formación Profesional y Deportes – Gobierno de España, *Todo FP* (s.f.-a).

Las opciones de formación universitaria incluyen titulaciones oficiales en ciencias e ingeniería de la industria alimentaria que, si bien no son exclusivas del sector cárnico, proporcionan conocimientos y competencias directamente aplicables a ello. Estas formaciones facultan a los profesionales con conocimientos esenciales para el avance tecnológico del sector, combinando capacidades científicas y tecnológicas orientadas a la innovación, seguridad alimentaria y mejora de procesos de producción. Entre las opciones formativas se incluyen:

- **Grado en Ingeniería Alimentaria:** el plan formativo comúnmente incluye temas como elementales (matemáticas, física, química y biología), así como ingeniería de las industrias agroalimentarias, tecnología de alimentos, bases y tecnología de la producción vegetal y animal, economía y gestión de empresas y medioambiente (Universidad Politécnica de Madrid, 2022).
- **Grado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos:** el plan formativo comúnmente incluye temas como ciencia de los alimentos, tecnología de los alimentos, seguridad alimentaria, gestión de calidad e industria alimentaria. Destacamos en especial las asignaturas troncales directamente dedicadas al sector cárnico: “Fundamentos de Producción Animal” e “Industrias Alimentarias de Origen Animal” (Universidad de Córdoba, 2021).
- **Grado en Innovación y Seguridad Alimentaria:** el plan formativo incluye temas como ciencia y tecnología de los alimentos, seguridad alimentaria, innovación tecnológica y procesos industriales. Destacamos en especial asignaturas como “Automatización y control de procesos en las agroindustrias” e “Innovación en envases”, así como la optativa “Industrias cárnicas” (Universidad de Girona, 2019).

Es importante destacar, por otra parte, el grado de veterinaria, dado que los profesionales veterinarios están presentes, de forma obligatoria, en el aturdimiento animal (AECOSAN, 2015). Esta formación incluye dos materias troncales directamente vinculadas al sector cárnico (RD 1384/1991, 1991):

- **Higiene, Inspección y Control Alimentario:** aborda las condiciones que deben cumplir los alimentos de origen animal, la salud pública, la inspección ante y post mortem, la higiene de los establecimientos y la manipulación de alimentos, así como la realización de trabajos prácticos en mataderos y otras instalaciones de control, procesado, distribución y venta de alimentos.
- **Tecnología alimentaria:** se centra en las propiedades de los alimentos, las operaciones básicas de las industrias alimentarias y la ejecución de trabajos prácticos en instalaciones de tratamiento y transformación de alimentos.

En relación con las opciones de posgrado, existen diversas ofertas formativas de másteres en la industria alimentaria, abarcando temas de gestión, innovación y seguridad alimentaria. Entre ellas, destacamos los másteres específicamente vinculados al sector cárnico:

- **Máster Universitario en Calidad de Alimentos de Origen Animal - Universidad Autónoma de Barcelona:** forma profesionales en gestión de sistemas de producción, administración de calidad, implantación de sistemas de calidad, asesoramiento técnico y desarrollo de nuevos productos, así como en investigación y actividades de I+D+i en el sector cárnico (Universitat Autònoma de Barcelona, s. f.).
- **Máster Universitario en Ciencia y Tecnología de la Carne - Universidad de Extremadura:** este máster ofrece formación especializada en los aspectos científicos y tecnológicos de la carne y sus derivados. Los egresados pueden acceder a puestos de responsabilidad en el sector productivo, como puestos de dirección en calidad y seguridad o responsables de departamentos de I+D+i en empresas del sector cárnico. También pueden integrarse en empresas de consultoría o en empresas de base tecnológica, aplicando sus conocimientos para optimizar procesos y desarrollar innovaciones. Finalmente, este máster permite seguir una carrera investigadora o docente, con acceso a programas de doctorado, fortaleciendo la formación académica y la capacidad de investigación aplicada en el sector cárnico (Universidad de Extremadura, s. f.).

Más allá de las opciones universitarias, la formación profesional es muy importante para formar los profesionales del sector cárnico. Esta se divide en cinco grados: A, B, C, D y E, como se muestra en el gráfico 22. Según la Ley Orgánica 3/2022, los distintos grados del Sistema de Formación Profesional están interrelacionados y permiten avanzar de manera progresiva (LO 3/2022, 2022).

El Grado A de la Formación Profesional comprende microformaciones para adquirir competencias concretas y parciales, organizadas en tres niveles de complejidad. El Grado B incluye certificados de competencia que acreditan un conjunto definido de habilidades profesionales, también en tres niveles, y sirven como paso intermedio hacia titulaciones oficiales más completas, como un Certificado de Profesionalidad o un Ciclo Formativo.

La siguiente tabla contiene las formaciones del grado A y B del sector cárnico:

Tabla 8: Formación profesional sector cárnico (Grado A y B)

Denominación	Código	Nivel
Microacreditación (Grado A)		
Tecnología de la carne	UF0696	2
Acondicionamiento de la carne para su uso industrial	UF0353	2
Elaboración de curados y salazones cárnicos	UF0354	2
Elaboración de conservas y cocinados cárnicos	UF0355	2
Sacrificio de animales	UF0693	2
Faenado de animales	UF0694	2
Manipulación de alimentos, seguridad y protección ambiental en mataderos	UF0695	2
Desarrollo y control de los procesos de elaboración en la industria cárnica	INA_A_0469_003	3
Maquinaria e instalaciones en la elaboración de productos cárnicos	UF0830	3
Control de operaciones de elaboración de productos cárnicos	UF0831	3
Certificado de Competencia (Nivel B)		
Almacenamiento y expedición de carne y productos cárnicos	MF0295_2	2
Acondicionamiento y tecnología de la carne	MF0296_2	2
Elaboración de preparados cárnicos frescos	MF0297_2	2
Elaboración y trazabilidad de productos cárnicos industriales	MF0298_2	2
Procesos en la industria cárnica	MF0765_3	3
Elaboración de productos preparados cárnicos	MF0766_3	3
Control analítico y sensorial de la carne y de los productos y preparados cárnicos	MF0767_3	3

Fuente: Elaboración propia a partir de Ministerio de Educación, Formación Profesional y Deportes - Gobierno de España, *Todo FP: Buscador de ofertas formativas* (s.f.-a).

Además de las microacreditaciones y los certificados de competencias específicas del sector cárnico presentados en la tabla, existen formaciones generales de la industria alimentaria (Grado A y B) cuyos contenidos resultan aplicables a las personas trabajadoras del sector. Entre los temas más comunes se incluyen la producción y procesamiento de alimentos, higiene y seguridad alimentaria, calidad, gestión de almacenes y logística, y mantenimiento y operación de equipos (véase anexos E y F).

Los Certificados Profesionales (Grado C) acreditan oficialmente competencias adquiridas, se estructuran en tres niveles según formación previa y permiten acceso o complemento a ciclos de FP. A continuación, se presentan los certificados de profesionalidad relativos al sector cárnico:

Tabla 9: Certificados de profesionalidad en el sector cárnico (Grado C)

Denominación	Nivel	Unidades de competencia	Salidas profesionales
Sacrificio, faenado y despiece (INA014_2)	2	<ul style="list-style-type: none"> ■ Sacrificio y faenado de animales ■ Despiece y tecnología de la carne ■ Operaciones y control de almacén de productos cárnicos. 	Limpiadores de canales; despiezadores; operarios de mataderos de aves y conejos; trabajadores de las industrias cárnicas; receptores de animales; operadores de línea de matadero; matarifes; clasificadores de canales y piezas; preparadores de despojos y matarifes de aves y conejos.
Elaboración de productos cárnicos a nivel industrial (INA773_2)	2	<ul style="list-style-type: none"> ■ Recepción, almacenaje y expedición de carne y derivados cárnicos ■ Despiece y acondicionamiento de la carne ■ Elaboración y trazabilidad de derivados cárnicos a nivel industrial ■ Operaciones de venta 	Vendedores de productos y/o servicios; elaboradores de derivados cárnicos; carniceros-charcuteros; almaceneros y receptores de materias primas; preparadores de jamones; elaboradores de platos preparados; carniceros; operadores de máquinas para elaborar derivados cárnicos, en general.
Elaboración y venta de productos cárnicos (INA774_2)	2	<ul style="list-style-type: none"> ■ Recepción, almacenaje y expedición de carne y derivados cárnicos ■ Despiece y acondicionamiento de la carne ■ Obtención de derivados cárnicos ■ Operaciones de venta 	Vendedores de productos y/o servicios; almaceneros y receptores de materias primas; vendedores en tiendas y almacenes; carniceros; carniceros-charcuteros; vendedores en mercados ocasionales y mercadillos; vendedores de puestos de mercado; elaboradores de derivados cárnicos.
Industrias cárnicas (INA239_3-)	3	<ul style="list-style-type: none"> ■ Gestión del almacén y comercialización en la industria alimentaria ■ Organización de una unidad de producción alimentaria ■ Gestión de la calidad y medioambiente en la industria alimentaria ■ Procesos en la industria cárnica ■ Elaboración de productos y preparados cárnicos ■ Control analítico y sensorial de la carne y de los productos y preparados cárnicos 	Técnicos en control de calidad en industrias alimentarias; encargados de industrias alimentarias; encargados de producción; técnicos de laboratorio de industrias alimentarias; jefes de planta en industrias cárnicas; inspectores-audidores de calidad; encargados de control medioambiental; encargados de aprovisionamientos; supervisores de proceso y de producto; encargados de matadero y/o de sala de despiece; gerentes de mataderos y de pequeñas industrias cárnicas; técnicos en laboratorio de control de calidad de productos y preparados cárnicos.

Fuente: Elaboración propia a partir del Instituto Nacional de las Cualificaciones [INCUAL], *Cualificaciones Profesionales* (2015-a, 2015-b, 2022-a, 2022-b).

Igualmente, a los anteriores, existen otros certificados de profesionalidad de la familia de la industria alimentaria que no son específicos del sector cárnico, pero que ofrecen conocimientos útiles en temas como higiene, seguridad alimentaria, envasado, conservación y embalaje, calidad, trazabilidad, sostenibilidad y competencia digital e innovación (catálogo de cursos presente en el Anexo G).

Los ciclos formativos, grado D, forman profesionales completos en un área específica, con una duración más amplia y una estructura organizada en módulos profesionales. Se clasifican en distintos niveles:

- **Ciclo básico:** es una diversificación curricular de la ESO que permite adquirir competencias iniciales para incorporarse al mundo laboral o continuar estudios en FP de grado medio.
- **Ciclo medio:** requiere haber completado la ESO o un certificado equivalente y capacita para desempeñar un oficio con más autonomía y responsabilidad.
- **Ciclo superior:** requiere bachillerato, un ciclo medio o un certificado equivalente y prepara para asumir funciones técnicas y de gestión más complejas.

A pesar de que actualmente no existen ciclos formativos específicos para el sector cárnico, sí se ofrecen ciclos generales para la industria alimentaria que incluyen las competencias necesarias del sector. Cabe destacar que el Ciclo Formativo de Grado Medio (CFGM) de Técnico en Elaboración de Productos Alimenticios agrupa y sustituye a los anteriores títulos de Técnico en Matadero y Carnicería-Charcutería y de Técnico en Conservería Vegetal, Cárnica y de Pescado, según lo establecido en el RD 452/2010, de 16 de abril, que regula el título y fija sus enseñanzas mínimas.

Los ciclos se presentan en la tabla siguiente:

Tabla 10: Ciclos formativos (Grado D)

Ciclo	Plan formativo	Salidas profesionales
Título Profesional Básico en Industrias Alimentarias	Operaciones en la industria alimentaria, incluyendo elaboración de productos, limpieza y mantenimiento de instalaciones y equipos, operaciones básicas de laboratorio y almacenaje.	Peón de la industria de la alimentación y bebidas; preparados de materias primas; operador/operadora de máquinas para elaborar y envasar productos alimentarios; moza/mozo de almacén; carretillero; auxiliar de planta alimentaria; auxiliar de mantenimiento en industria alimentaria; auxiliar de línea de producción; auxiliar de almacén; auxiliar de limpieza y desinfección de instalaciones, aparatos y material de laboratorio; ayudante de plantas residuales; ayudante de plantas de tratamiento de aguas.

Técnico en Elaboración de Productos Alimenticios

Materias primas y acondicionamiento, transformación y conservación de alimentos, procesado y control de productos, mantenimiento electromecánico, procesos tecnológicos, venta y comercialización, operaciones y control de almacén, seguridad e higiene alimentaria, inglés profesional, digitalización y sostenibilidad aplicadas, itinerario para la empleabilidad, proyecto intermodular, módulo profesional optativo y fase de formación en empresa u organismo equivalente.

Elaborador/elaboradora de productos alimentarios; operador / operadora de máquinas y equipos para el tratamiento y elaboración de productos alimentarios; operador / operadora y controlador / controladora de líneas de envasado y embalaje; recepcionista y almacenera/almacenero; acopiador/acopiadora de materias primas y materiales a las líneas de producción; dosificador/dosificadora; supervisor/a de línea.

Técnico Superior en Procesos y Calidad en la Industria Alimentaria

Tecnología y biotecnología alimentaria, análisis, preparación y conservación de alimentos, organización de la producción, comercialización y logística, gestión de calidad y ambiental, mantenimiento electromecánico, control microbiológico y sensorial, nutrición y seguridad alimentaria, procesos integrados e innovación, inglés profesional, digitalización y sostenibilidad aplicadas, itinerario para la empleabilidad, proyecto intermodular, módulo optativo y fase de formación en empresa u organismo equivalente.

Jefa / jefe de línea, planta de fabricación, sección o de almacén; jefa / jefe de turno; supervisor/supervisora de equipos, procesos y productos; encargada / encargado de producción; encargada / encargado de elaboración de nuevos productos y desarrollo de procesos; técnica/técnico en análisis de alimentos; técnica/técnico en análisis sensorial; técnica/técnico en laboratorio de control de calidad; inspector/inspectora o auditor/auditora de calidad; encargada / encargado de la gestión de la seguridad alimentaria; encargada / encargado de aprovisionamientos; encargada / encargado de la línea de envasado y embalaje; encargada / encargado de control ambiental y seguridad laboral; técnica/técnico comercial.

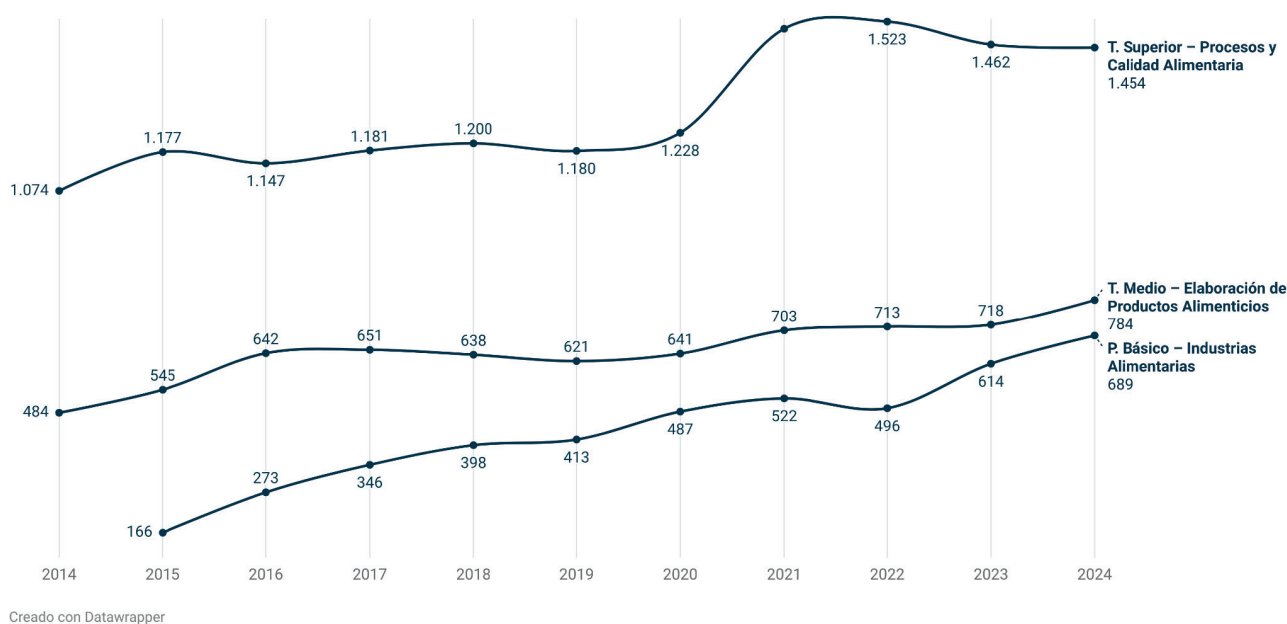
Fuente: Elaboración propia a partir de Ministerio de Educación, Formación Profesional y Deportes - Gobierno de España, *Todo FP: Buscador de ofertas formativas* (s.f.-a).

Los ciclos formativos se imparten en un total de 168 centros de formación, de los cuales 64 centros ofrecen ciclos formativos de grado medio, 63 centros imparten ciclos formativos de grado superior y 41 centros ofrecen ciclos formativos de grado básico (Ministerio de Educación, Formación Profesional y Deportes, s.f.-b). El Anexo H contiene la información detallada de los centros por nivel y territorio correspondiente.

Cabe destacar también el **Centro de Referencia Nacional en las áreas profesionales de Cárnicas, Lácteos, Panadería, Pastelería, Confeitería y Molinería y de Alimentos diversos en el ámbito de la Formación Profesional**, especializado en distintas áreas de la familia profesional de Industrias Alimentarias, con funciones vinculadas a la actualización de contenidos formativos, la innovación y la formación especializada relacionados con el sector cárnico.

El único módulo que aborda explícitamente competencias digitales es el módulo de Digitalización aplicada a los sectores productivos, presente en el grado de Técnico en Elaboración de Productos Alimenticios y Técnico Superior en Procesos y Calidad en la Industria Alimentaria. Este módulo introduce el impacto de las tecnologías digitales en la modernización y sostenibilidad de la industria alimentaria, abordando contenidos como los principios de economía lineal y circular y su relación con los ODS; los fundamentos de la industria 4.0, incluyendo sistemas ciberfísicos, IoT, automatización, gemelos digitales, robótica colaborativa, IA, *Big Data* y *Blockchain*; los modelos de computación *cloud*, *edge* y *fog* para la gestión de datos; y el diseño de planes de transformación digital, evaluando su viabilidad técnica, así como el impacto organizativo y en recursos humanos (RD 452/2010, 2010).

Gráfico 23: Evolución de la matrícula de ciclos formativos (2014-2024)



Fuente: Elaboración propia a partir del Ministerio de Educación, Formación Profesional y Deportes, *EDUCbase* (2014-2024).

Al analizar la evolución de la matrícula en los ciclos formativos vinculados a la industria alimentaria entre 2014 y 2024, se observa una tendencia general de crecimiento. Dentro de este conjunto, el ciclo de Técnico Superior en Procesos y Calidad en la Industria Alimentaria destaca al concentrar los mayores volúmenes de alumnado. No obstante, en términos absolutos, la matrícula de los tres ciclos sigue siendo reducida, lo que indica que, pese a la tendencia al alza, la demanda formativa continúa siendo relativamente baja en relación con las necesidades del sector.

Además de los ciclos formativos de la familia profesional de Industrias Alimentarias, es importante mencionar los ciclos de Transporte y Logística y Mantenimiento Electromecánico y Mecatrónica Industrial, en los que los profesionales también desempeñan funciones relevantes dentro del sector cárnico.

El grado E, correspondiente a los cursos de especialización, no incluye especializaciones específicas ni aplicables al sector cárnico.

Además de las formaciones iniciales, existen ofertas de formación continua que tienen el objetivo de actualizar y ampliar las competencias profesionales de las personas trabajadoras, adaptándolas a las necesidades cambiantes del sector y a la evolución tecnológica.

Tabla 11: Cursos de formación continua

Formación	Objetivo formativo	Duración (horas)
Manipulación de alimentos	Identificar las fuentes de contaminación de los alimentos y aplicar la normativa vigente en seguridad e higiene alimentaria durante la preparación, fabricación, transformación, elaboración, envasado, almacenamiento, transporte, distribución, venta, suministro y servicio de los alimentos.	10
Actualización norma internacional food standard (IFS)	Analizar los cambios referidos a la nueva versión de la norma internacional IFS sobre seguridad y calidad alimentaria.	21
<i>Food defense</i>	Adquirir conocimientos sobre “Defensa Alimentaria” (Food Defense) y los requisitos necesarios para diseñar un “Plan de Defensa Alimentaria”, según determinan los distintos sistemas de gestión de la seguridad alimentaria.	10
Ciberseguridad en instalaciones industriales	Confecionar y gestionar redes industriales a través de recursos tecnológicos, estableciendo conexiones remotas seguras que doten de seguridad a las comunicaciones entre los diferentes equipos que componen una instalación automatizada, en el contexto de la Industria 4.0.	35

ISO 22000 / 2005 para la gestión de la seguridad alimentaria	Adquirir los conocimientos para la aplicación de los principios de seguridad alimentaria y del Análisis de Peligros y Puntos de Control Crítico (APPCC) desde el punto de vista de la Norma UNE-EN ISO 22000 / 2005.	30
Gestión de sistemas de seguridad alimentaria	Adquirir los conocimientos necesarios para implantar, mantener, mejorar y gestionar sistemas de seguridad alimentaria, incluidos los sistemas APPCC, cumpliendo con los requisitos de la seguridad alimentaria en organizaciones de cualquier tamaño y actividades relacionadas con la alimentación.	120
Mermas en alimentación	Establecer un control exhaustivo del producto para disminuir la pérdida y mejorar el margen.	25
Envasado de productos alimentarios	Identificar las distintas tipologías de los envases y las técnicas de envasado de los alimentos con el fin de acomodar el producto al envase, según los mercados a los que vaya dirigido.	50
Tecnología para alimentar el mundo	El uso de las tecnologías como el <i>big data</i> , el <i>machine learning</i> , el IoT, <i>blockchain</i> , sistemas transaccionales y las APP móviles en la construcción de esta nueva agricultura digital juega un papel crucial en la consecución de los retos que nos depara el futuro.	2
Sistema de gestión medioambiental en la industria	Definir los aspectos que deben contemplarse en la gestión de proyectos medioambientales de acuerdo con la normativa vigente de aplicación para la industria.	60
Salud y alimentos funcionales	Identificar los alimentos que cumplen una función específica para mejorar la salud y/o reducir el riesgo de contraer enfermedades, cumpliendo con los requisitos de denominación, desarrollo y comercialización regulados por la Unión Europea.	150
Gestión de mataderos de aves y conejos	Adquirir los conocimientos necesarios para gestionar un matadero de aves y conejos aplicando la normativa vigente.	150
Elaboración, preparación y conservación de productos cárnicos para su venta	Elaborar, seleccionar, preparar y tratar preparados cárnicos con materias auxiliares y aditivos o preparados cárnicos frescos, utilizando la reglamentación para su envasado y conservación, todo ello bajo el marco de los procesos de calidad del sector cárnico y alimentario, detectando los riesgos y aplicando las normas de seguridad e higiene en carnicería e industria alimentaria.	75
Innovación y análisis de ciclo de vida.	Mejorar el impacto medioambiental de un producto en la industria alimentaria aplicando la normativa ISO correspondiente a lo largo de su vida: producción, fabricación, distribución, uso y la eliminación de residuos.	75

Trazabilidad en la industria alimentaria	Identificar y discriminar entre el conjunto de medidas, acciones y procedimientos que permiten registrar e identificar cada producto, desde su origen hasta su destino final, promoviendo el incremento de la seguridad en los distintos procesos y procurando reducir el número de incidencias detectadas.	30
Sostenibilidad global de la cadena alimentaria	Asegurar la sostenibilidad a largo plazo y mejorar la eficiencia y la gestión de recursos a lo largo de toda la cadena alimentaria.	75
Normativa de calidad alimentaria BRC: última versión	Conocer los procedimientos documentales para la implantación del protocolo BRC V5. (British Retail Consortium)	20
Microbiología de los alimentos	Identificar el papel que juegan hoy en día los microorganismos en la producción de alimentos. Actualizar los conocimientos sobre los microorganismos más importantes en la microbiología de los alimentos, su clasificación, los modos de reproducción y sus características generales, en especial las bacterias, los mohos y las levaduras.	70
Limpieza y desinfección en la industria alimentaria	Realizar correctamente la limpieza de los espacios de las industrias alimentarias utilizando las técnicas y productos adecuados.	20
Materias primas en la industria de la alimentación	Analizar las materias primas que se incorporarán a los procesos productivos de la industria alimentaria.	200

Fuente: Elaboración propia a partir de Fundación Estatal para la Formación en el Empleo [FUNDAE], *Experiencia Fundae: Buscador de formación* (s.f.).

Los principales tópicos de formación continua se agrupan en torno a la seguridad e higiene alimentaria, la normativa y certificaciones de calidad para la industria alimentaria en general. Específicamente para la adquisición de competencias digitales, se encuentran los cursos de Ciberseguridad en instalaciones industriales, Tecnología para alimentar el mundo, Trazabilidad en la industria alimentaria e Innovación y análisis de ciclo de vida. Esos cursos integran conocimientos desde la gestión segura de redes y sistemas industriales, el uso de tecnologías digitales como *Big Data*, *IoT* y *Blockchain*, hasta la aplicación de herramientas digitales para la trazabilidad.

No existen estudios que midan la eficacia de la formación ni su adecuación a las necesidades del sector. En la formación inicial, se dispone de estudios de inserción laboral, aunque el sector cárnico aparece integrado dentro de la familia profesional de industrias alimentarias, lo que dificulta un análisis específico. En cuanto a la formación continua, no existen datos disponibles que permitan evaluar la valoración del alumnado participante ni el impacto que estos cursos han tenido en la mejora de las competencias digitales.

¿Qué dicen las personas expertas?

Según las personas entrevistadas, la formación en el sector cárnico para el personal operario se realiza mayoritariamente dentro de las propias empresas, ya que la mayoría de los trabajadores y trabajadoras, al incorporarse en la planta, tienen una formación muy básica. Las empresas tienen la obligación de formar a su plantilla debido a los requisitos de regulación y a las exigencias normativas en materia de seguridad y prevención. La formación se imparte en materias relacionadas con la seguridad alimentaria, la prevención de riesgos laborales, la higiene y seguridad, el fraude alimentario y la *food defense*, orientada a prevenir la contaminación intencionada de los alimentos a lo largo de la cadena de producción.

Más allá de las formaciones obligatorias, algunas empresas ofrecen formación adicional, como cursos de castellano dirigidos al personal extranjero. La formación en TIC se concentra principalmente en perfiles administrativos, que disponen de mayor acceso a herramientas tecnológicas (como ordenadores), en comparación con el personal de producción en línea. En estos casos, los contenidos formativos suelen centrarse en el desarrollo de habilidades digitales básicas y el uso de herramientas ofimáticas.

El aprendizaje del uso de la maquinaria suele realizarse mediante modelos de formación mixta, que combinan formación práctica en

el puesto de trabajo con personas de referencia o tutores internos y formaciones más formales y continuas, según la empresa. La digitalización ha facilitado estos procesos formativos que, en algunos casos, el personal operario dispone de tablets donde pueden consultar instrucciones detalladas sobre cómo, cuándo y de qué manera deben realizar las tareas.

Además, los proveedores de tecnología desempeñan un papel clave en la formación dentro de las plantas del sector cárnico. Cuando se incorporan nuevas máquinas o sistemas automatizados, es habitual que las propias empresas tecnológicas impartan capacitación específica tanto al equipo técnico de mantenimiento como al personal operario de producción. Estas formaciones suelen abarcar a distintos colectivos, incluyendo operarios de producción, personal de limpieza, personal de prevención de riesgos laborales y responsables de seguridad.

En relación con la formación formal, especialmente la Formación Profesional, la escasa atraktividad del sector se refleja también en la baja demanda de estos ciclos formativos, según lo señalado en las entrevistas. El perfil varía según el centro e incluye personas de mayor edad que buscan reorientar su carrera, atraídas por la oferta laboral, así como menores de edad cuyos padres trabajan en el sector.

Algunos apuntan que la oferta actual es insuficiente y poco adaptada a las necesidades reales de las industrias. Los centros de FP y las universidades a menudo utilizan equipos “descatalogados” que no son funcionales en el entorno industrial actual. Por ejemplo, se enseña con maquinaria cedida por fabricantes que ya no se venden, lo que significa que esa formación “no te sirve” cuando el técnico sale a trabajar.

En particular, la formación de FP actual de electricidad y mecánica se apunta como no adecuada para las máquinas modernas. Factor importante, ya que existe un problema muy grave en el sector relacionado con el mantenimiento de la maquinaria y el tiempo perdido en averías es excesivo, lo que evidencia la falta de personal con formación adecuada para manejar máquinas complejas.

Entretanto, hay un esfuerzo por parte del equipo de formación con el proceso de actualización de las competencias al entorno digital. Ese esfuerzo no es solo de modernizar los contenidos, sino también de redefinir la manera de aprender, con el entrenamiento técnico que se desplaza hacia entornos virtuales e incorpora la tecnología como instrumento de práctica.

Además, algunos centros de FP están aprovechando la materia “Digitalización aplicada a los sectores productivos”, que es obligatoria para actualizar su contenido. También se han impulsado iniciativas de enseñanza de tablas de datos tipo Excel en asignaturas

relacionadas con la producción y los almacenes, utilizando programas gratuitos para el control de costes y la trazabilidad con el objetivo de suplir esta carencia básica.

Por otra parte, la formación en empresas, tanto a través de las prácticas tradicionales como de la FP Dual, es considerada muy valiosa, por una parte, significativa del sector. Muchas de las empresas que han experimentado la modalidad dual la valoran mejor en comparación con las prácticas ordinarias, ya que requiere más horas de inmersión para el alumno. Ha sido apuntado, entretanto, que para las PYME, la FP dual no es tan simple, porque la alta rotación del sector hace que la inversión de recursos sea arriesgada, pues implica destinar recursos de personal experimentado para formar a alguien que podría irse al día siguiente.

Los relatos indican que el alumnado mayor de edad es muy demandado por el sector y suele ser incorporado de inmediato para realizar prácticas en grandes empresas, mientras que los menores normalmente hacen su práctica en pequeñas carnicerías. Las experiencias de retención son variadas, y algunas empresas logran un notable éxito al incorporar perfiles técnicos que realizan prácticas de grado medio o superior, especialmente en áreas como calidad y mantenimiento.

V

Estudio de caso

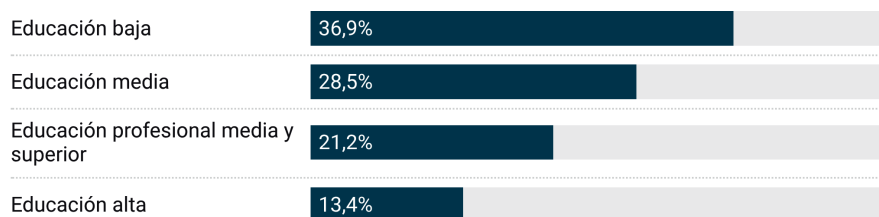
Con el objetivo de ilustrar el proceso de digitalización en el sector cárnico, se llevó a cabo un estudio de caso mediante un cuestionario cuantitativo en tres empresas del sector: Embutidos Monter, SLU, Frigoríficos Cárnicos Las Forcas, SL (Fricafor) y Vila Rovira, SL. Los resultados de los tres casos se presentan de forma conjunta en este apartado. Cabe destacar que estos resultados no buscan representatividad ni generalización del sector y que deben entenderse únicamente como una muestra de una de las diversas realidades productivas existentes.

Las empresas seleccionadas reflejan distintas realidades productivas en términos de tamaño y especialización. Monter Embutidos es un ejemplo de empresa con una plantilla relativamente grande, de aproximadamente 400 personas trabajadoras, especializada en la producción de embutidos curados y perteneciente al Grupo Costa Brava Mediterranean Foods (Cañigueral), uno de los principales grupos del sector cárnico en Cataluña. Fricafor, de menor tamaño, con alrededor de 100 empleadas y empleados, también vinculada al Grupo Costa Brava, se centra en el sacrificio y despiece de ganado. Finalmente, Vila Rovira representa una empresa mediana especializada en loncheado y envasado para terceros, con una plantilla cercana a 40 personas.

La recogida de información se realizó a partir de un cuestionario (véase Anexo B), el cual fue enviado a la totalidad de la plantilla de las empresas participantes. El análisis fue principalmente descriptivo y, adicionalmente, para contrastar diferencias entre grupos, se aplicaron ANOVA de Welch y pruebas *post hoc* Games-Howell. Se evaluaron las variaciones por grupo de edad y categoría laboral en los índices sintéticos de digitalización, competencias digitales y competencias digitales aplicadas a la producción, así como en la percepción de los impactos tecnológicos y las expectativas futuras de las personas trabajadoras.

La muestra recogida mediante la aplicación del cuestionario al personal de las empresas descritas cuenta con 181 observaciones válidas. La edad media de los participantes es de 44,3 años ($\sigma = 9,8$), indicando una ligera prevalencia de personas encuestadas de edad adulta media y avanzada. En cuanto a la experiencia, las personas encuestadas presentan una antigüedad promedio en el sector de 12,1 años ($\sigma = 9,8$) y de 9,4 años en su empresa ($\sigma = 7,7$). Respecto al género, la muestra tiene mayor presencia de mujeres—un 63,1 % frente a un 36,9 % de hombres.

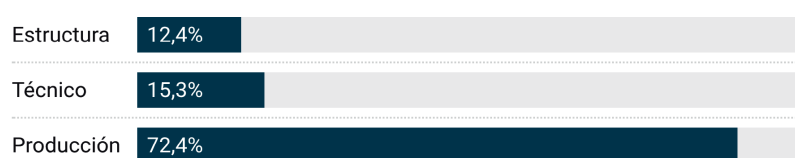
Gráfico 24: Distribución del nivel educativo de la muestra



Creado con Datawrapper

El nivel educativo de la muestra tiene una mayor representación de niveles bajos y medios de estudio, acorde a la estructura del sector. En concreto, el 36,9 % de los participantes posee educación baja, que incluye educación básica o primaria y educación secundaria obligatoria (ESO o equivalente), y un 28,5 % cuenta con educación media, correspondiente a bachillerato o formación profesional básica (FPB). El 21,2 % de los participantes en la encuesta cuenta con educación profesional, ya sea de nivel medio (CFGM) o superior (CFGS), mientras que el 13,4 % cuenta con educación superior, que incluye estudios universitarios de nivel máster o posgrado. Esta distribución refleja la coexistencia de trayectorias formativas diversas, con un peso importante de perfiles con formación básica y media, característicos de los puestos operativos del sector.

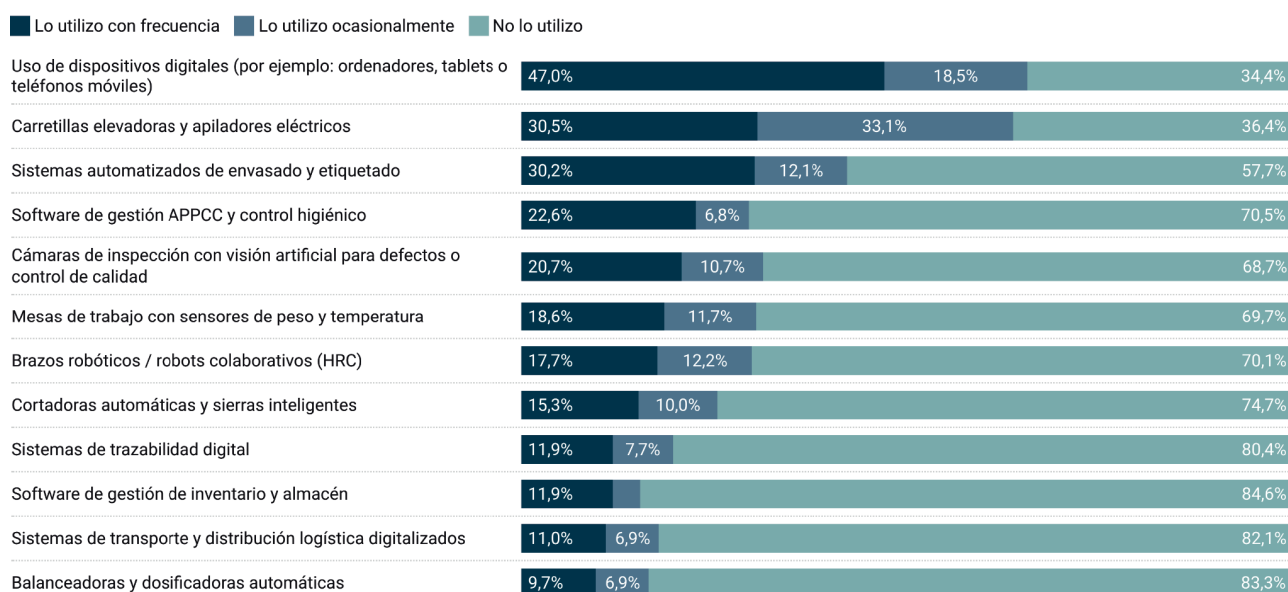
Gráfico 25: Distribución de la categoría laboral de la muestra



Creado con Datawrapper

En cuanto a la categoría laboral, estos fueron agrupados con el objetivo de contar con un número expresivo de casos en cada grupo. La mayoría pertenece al área de producción (72,4 %), compuesta por personal obrero y subalterno. Un porcentaje menor corresponde a las categorías técnica (15,3 %) y de estructura (12,4 %), que ha agrupado el personal administrativo y de dirección. Esta distribución refleja la estructura habitual del empleo en el sector cárnico, donde los puestos vinculados directamente a la producción concentran la mayor parte de la fuerza laboral.

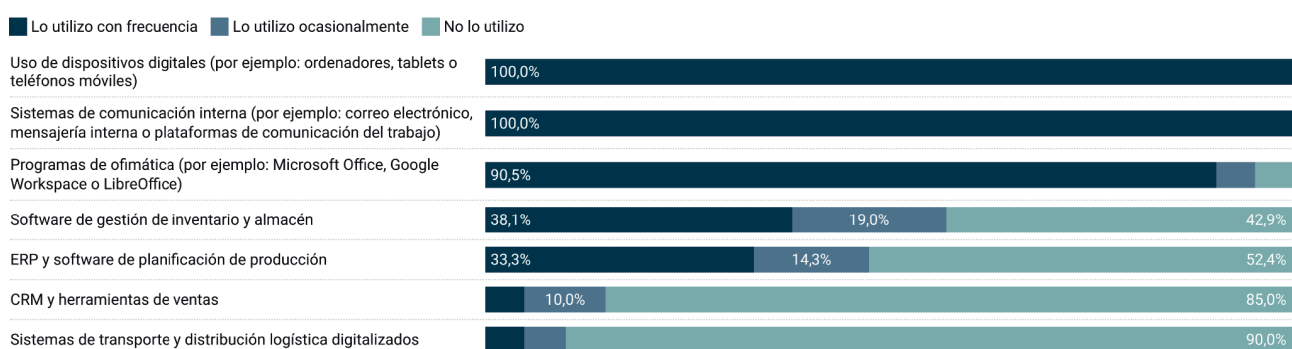
Gráfico 26: Uso de tecnologías digitales en planta de producción



Creado con Datawrapper

Al mirar el uso de las tecnologías por el personal trabajador de las plantas de producción de los casos analizados, se observa que el uso de tecnologías es fragmentado. Las herramientas más utilizadas son los dispositivos digitales, como ordenadores, tablets o teléfonos móviles, con un 47 % de las personas encuestadas afirmando que los utilizan con frecuencia, y las carretillas elevadoras y apiladores eléctricos (30,5 %), que se combinan con un uso ocasional de hasta el 33,1 %. Otros sistemas más avanzados o automatizados presentan un uso claramente menos extendido, ya que más del 60 % del personal declara no utilizarlos o hacerlo solo de manera ocasional. No obstante, los datos indican la presencia de estas tecnologías en planta, lo que sugiere que, aunque las tecnologías digitales están implantadas, su uso se concentra en determinados puestos y funciones, en lugar de estar integrado de forma generalizada a las funciones del personal.

Gráfico 27: Uso de tecnologías digitales en el área de gestión y administración



Creado con Datawrapper

En el área de gestión y administración, los resultados muestran que el uso de tecnologías básicas es universal. Todas las personas encuestadas utilizan con frecuencia dispositivos digitales como ordenadores, tablets o teléfonos móviles, así como sistemas de comunicación interna (correo electrónico, mensajería o plataformas de trabajo). También se observa un uso muy alto de programas de ofimática, que emplea el 90,5 % de los participantes de manera frecuente.

Las herramientas más avanzadas o automatizadas se utilizan de manera más limitada. Por ejemplo, solo un tercio de las personas encuestadas emplea habitualmente ERP o *software* de planificación de la producción (33,3 %), y una proporción similar utiliza *software* de gestión de inventario y almacén (38,1 %). Otras soluciones, como los CRM y los sistemas de transporte digitalizados, son utilizadas por un grupo reducido de personas trabajadoras, mientras que la gran mayoría no las incorpora en su rutina diaria, probablemente debido a su carácter especializado y a su vinculación con funciones específicas.

Se elaboró un índice sintético de digitalización, que varía de 0 (nivel muy bajo de digitalización) a 2 (nivel muy alto de digitalización), a partir de las tecnologías digitales consultadas y su grado de uso por las personas trabajadoras. Este índice permite analizar la variación del nivel de digitalización entre distintos grupos de edad y categorías laborales.

Tabla 12: Nivel de digitalización según categoría laboral

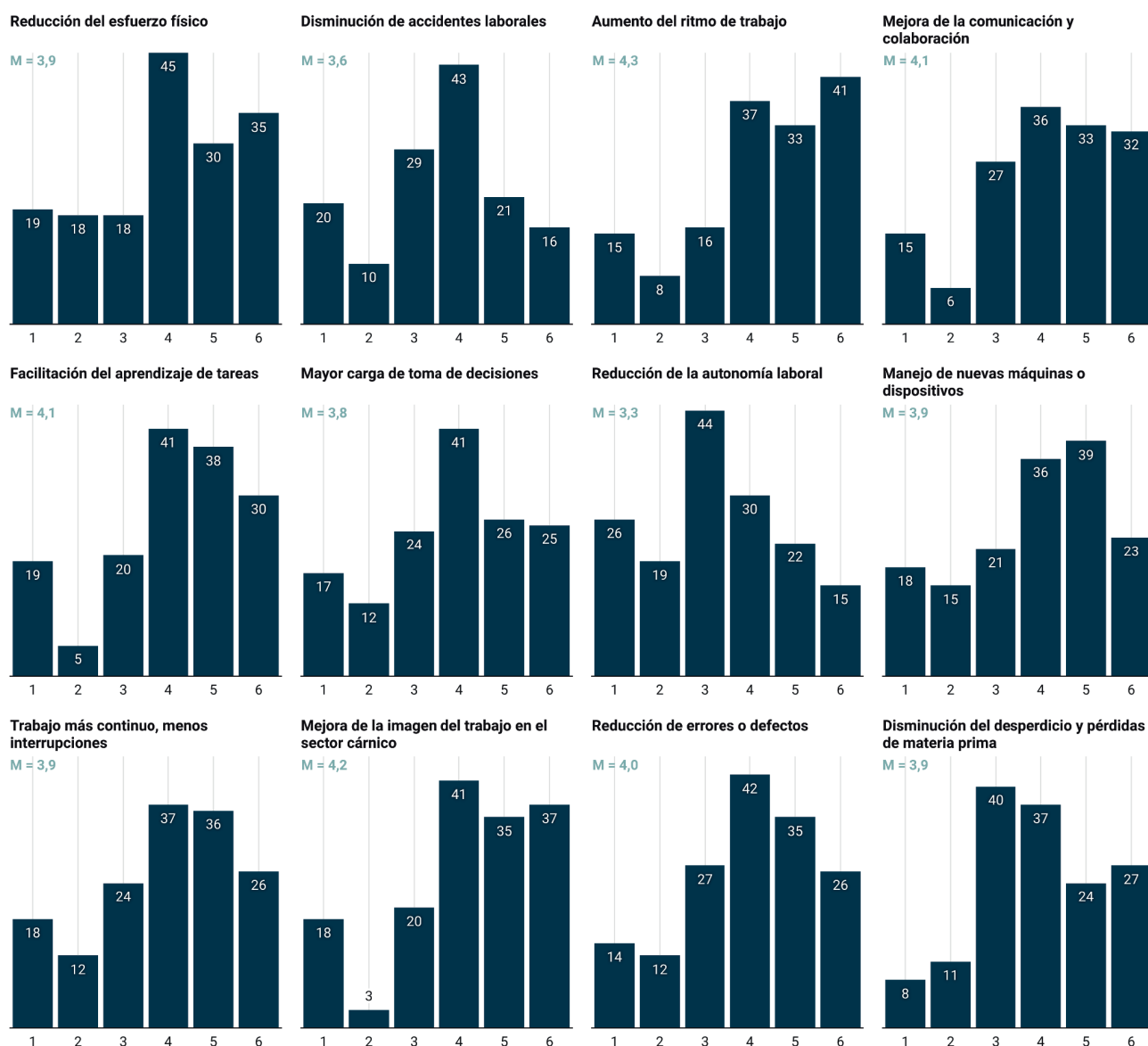
Categoría laboral	Media	DE
Estructura	1,01	0,276
Técnico	0,52	0,325
Producción	0,59	0,548

Al comparar el nivel de digitalización entre categorías laborales, se encontraron diferencias significativas entre los grupos (ANOVA de un factor tipo Welch: $F(2; 54,7) = 19,3, p < 0,001$). Los análisis *post hoc* (Games-Howell) indicaron que el personal de estructura presenta un índice de digitalización significativamente mayor que el personal de producción y personal técnico (diferencias de medias = 0,419 y 0,487, respectivamente, $p < 0,001$), mientras que no se observaron diferencias significativas entre el grupo de producción y técnico (diferencia de medias = 0,068, $p = 0,684$). Esto indica que la digitalización se concentra principalmente en los puestos administrativos y de dirección, mientras que en los perfiles operativos y técnicos el nivel de uso es similar y más reducido.

No se encontró evidencia suficiente para afirmar que existan diferencias significativas entre los grupos de edad.

Gráfico 28: Valoración del impacto percibido de las tecnologías digitales

(Escala de acuerdo: 1 = muy en desacuerdo; 6 = muy de acuerdo)



Creado con Datawrapper

La mayoría de las afirmaciones sobre el impacto de las tecnologías digitales presentan promedios de acuerdo superiores al punto medio (3,5), lo que indica una tendencia general al acuerdo entre las personas encuestadas. Entre los efectos de la digitalización con mayor consenso se encuentran: el aumento del ritmo de trabajo (media, $M = 4,25$), la mejora de la imagen del trabajo ($M = 4,19$), la mejora de la comunicación y colaboración ($M = 4,09$) y la facilitación del aprendizaje de nuevas tareas ($M = 4,07$).

De forma algo menos pronunciada, pero también reconocida, las personas trabajadoras identifican beneficios operativos de la digitalización, como menor esfuerzo físico ($M = 3,93$), reducción de errores ($M = 3,96$), menor desperdicio de materia prima ($M = 3,95$) y un desarrollo más continuo del trabajo ($M = 3,91$).

En relación con las competencias requeridas, las personas encuestadas perciben que las tecnologías implican manejar nuevas máquinas o dispositivos ($M = 3,87$) y aumentan la cantidad de decisiones a tomar ($M = 3,84$). Esto sugiere que la digitalización en los casos analizados se vincula más con un proceso de recualificación profesional que con la descalificación. En línea con esto, la afirmación de que las tecnologías reducen la autonomía laboral no cuenta con amplio respaldo ($M = 3,31$).

Con el objetivo de analizar la variación en el nivel de concordancia con los impactos consultados (1 = muy en desacuerdo; 6 = muy de acuerdo) entre distintos grupos de edad y categorías laborales, se realizó un ANOVA de un factor tipo Welch. La tabla siguiente presenta únicamente las medias de las afirmaciones con diferencias estadísticamente significativas entre grupos.

Tabla 13: Impacto percibido de las tecnologías digitales en la reducción de errores y desperdicios según categoría laboral

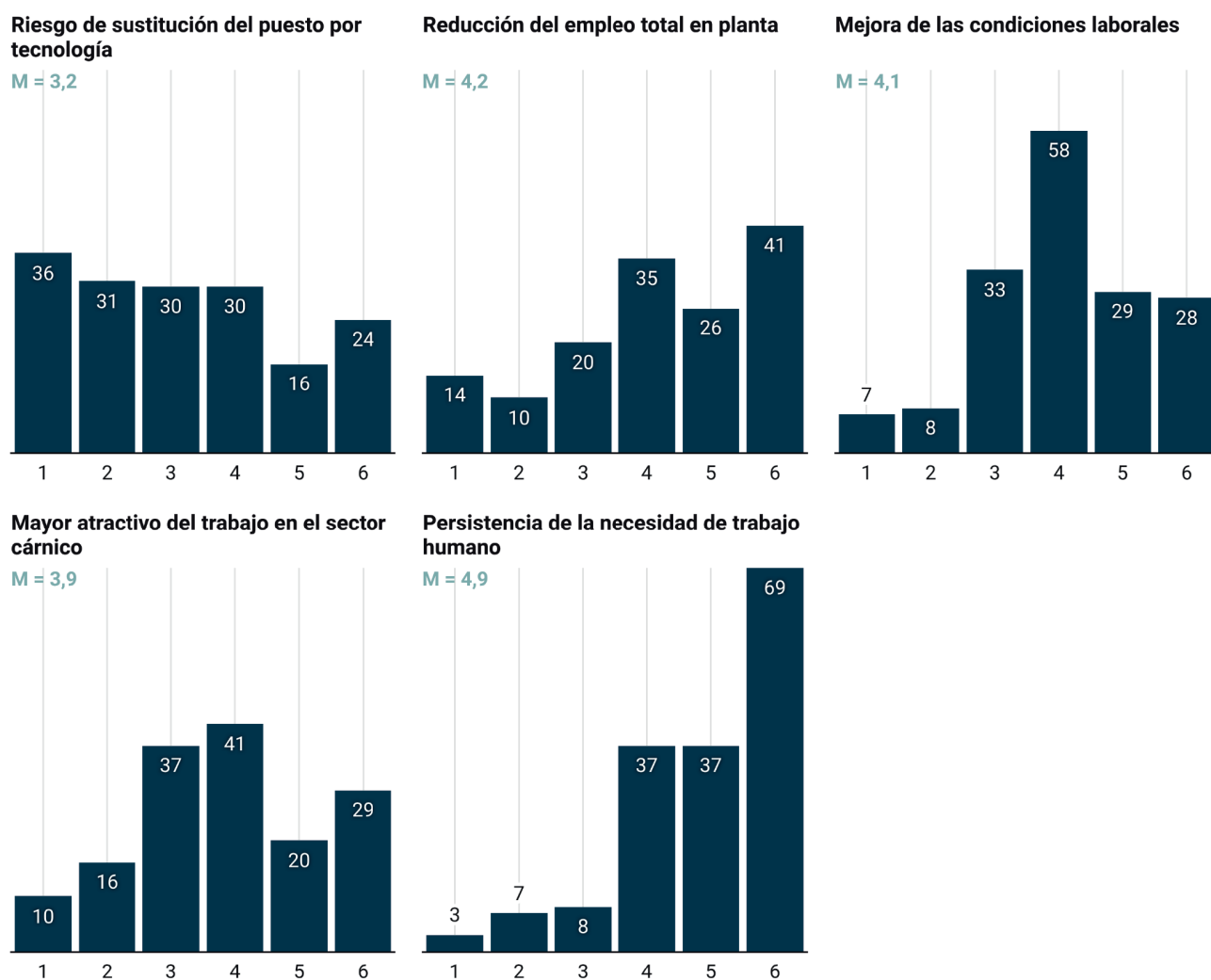
Afirmación	Categoría laboral	Media	DE
Reducción de errores o defectos en la producción	Estructura	4,58	1,071
	Producción	3,77	1,502
	Técnico	4,20	1,528
Reducción del desperdicio y pérdidas de materia prima	Estructura	4,12	0,857
	Producción	4,00	1,497
	Técnico	3,33	1,167

En la afirmación “Reducción de errores o defectos en la producción” (ANOVA de un factor tipo Welch: $F(2; 40,9) = 4,133$, $p = 0,023$), el análisis post hoc indica que el personal de Estructura percibe un mayor impacto que el personal de producción (diferencia de medias = 0,808; $p = 0,021$).

En la afirmación “Reducción del desperdicio y pérdidas de materia prima” (ANOVA de un factor tipo Welch: $F(2; 42,3) = 3,545$; $p = 0,038$), el personal de estructura percibe un impacto significativamente mayor que el personal técnico (diferencia de medias = 0,784; $p = 0,045$).

Estos resultados sugieren que los profesionales de Estructura, con menor exposición directa a las tareas productivas, tienden a valorar con más optimismo los efectos de la digitalización sobre la eficiencia y la optimización de recursos.

Gráfico 29: Valoración prospectiva del impacto de las tecnologías digitales



Creado con Datawrapper

Sobre la perspectiva futura de la transformación digital y su impacto en el sector cárnico, en la mayoría de las afirmaciones evaluadas, el nivel de concordancia se sitúa por encima del punto medio de la escala (3,5), lo que sugiere una expectativa moderada-alta respecto a las consecuencias analizadas y a su potencial impacto en el sector. Estas percepciones prospectivas incluyen tanto impactos positivos como riesgos asociados al proceso de transformación digital.

Entre los efectos futuros positivos se encuentran:

- Mejora de las condiciones laborales (M = 4,09).
- Mayor atractivo del trabajo en el sector cárnico (M = 3,86).

Respecto a los posibles efectos de sustitución o pérdida de empleo:

- Existe un gran acuerdo en que el trabajo humano seguirá siendo necesario (M = 4,89), reflejando que las personas encuestadas no perciben una sustitución total por máquinas o algoritmos.
- En consonancia, el acuerdo con la afirmación “Mi puesto de trabajo quedará sustituido por una máquina o por un algoritmo” es relativamente bajo (M = 3,19), indicando que no se espera que la digitalización elimine de forma directa los puestos individuales.
- Sin embargo, hay acuerdo con la afirmación de que el avance de la tecnología podría reducir el número total de empleos en planta (M = 4,18), mostrando percepción de posibles cambios estructurales en la organización del trabajo.

Estos resultados sugieren que, aunque se esperan mejoras en condiciones y atractivo laboral gracias a la digitalización, también se reconocen posibles impactos sobre la cantidad de empleo disponible, sin implicar necesariamente la sustitución directa de puestos.

Para analizar las diferencias en la valoración prospectiva (1 = muy en desacuerdo; 5 = muy de acuerdo) entre distintos grupos de edad y categorías laborales, se aplicó un ANOVA de un factor tipo Welch. La tabla siguiente muestra los resultados con significancia estadística.

Tabla 14: Valoración prospectiva de la sustitución del puesto según categoría laboral

Categoría laboral	Media	DE
Estructura	3,11	1,370
Producción	3,36	1,738
Técnico	2,32	1,435

En relación con la perspectiva futura del sector frente al avance de la digitalización, la única afirmación que mostró diferencias estadísticamente significativas entre categorías laborales fue “Mi puesto de trabajo quedará sustituido por una máquina o por un algoritmo” (ANOVA de un factor tipo Welch: $F(2; 40,2) = 4,863$; $p = 0,013$). Los análisis *post hoc* (Games-Howell) indicaron que la diferencia significativa se encuentra entre los grupos de producción y técnico (diferencia de medias = 1,037, $p = 0,009$), mientras que las comparaciones con el grupo Estructura no resultaron significativas.

Estos resultados sugieren que el personal técnico percibe un menor riesgo de sustitución de su puesto, mientras que el personal de producción muestra una percepción más alta del posible reemplazo por tecnología.

Para el resto de las afirmaciones, los resultados del ANOVA indicaron que no se encontraron diferencias significativas entre categorías laborales y niveles educativos ($p > 0,05$).

Gráfico 30: Autovaloración del nivel de competencias digitales (promedios)

(Escala de acuerdo del 1 al 5)

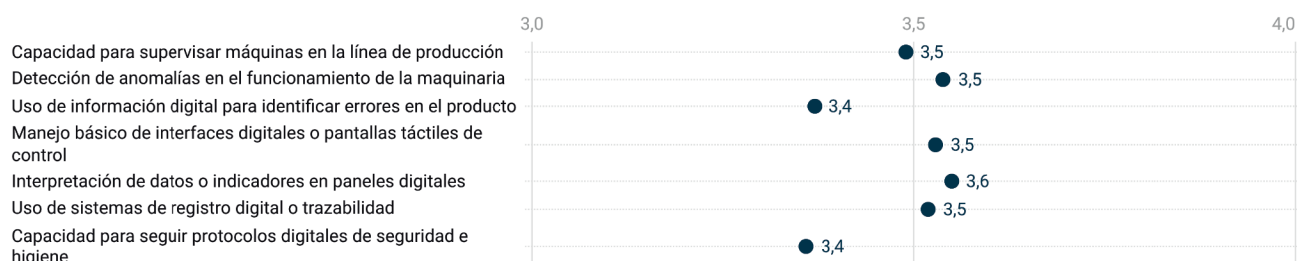


Creado con Datawrapper

Los resultados indican que el personal encuestado se percibe con un nivel intermedio de competencias digitales. Las áreas mejor valoradas son la información y alfabetización digital ($M = 3,37$) y la comunicación y colaboración digital ($M = 3,35$), mientras que competencias como la creación de contenidos digitales ($M = 2,85$), la seguridad digital ($M = 2,86$) y la resolución de problemas digitales ($M = 2,99$) reciben valoraciones más bajas.

Se elaboró un índice sintético de competencias digitales a partir de las competencias digitales consultadas. Al analizar las diferencias entre grupos, los resultados del análisis de varianza (ANOVA) no evidencian diferencias estadísticamente significativas ($p > 0,05$) en el nivel de competencias digitales según la edad, el nivel educativo o la categoría laboral.

Gráfico 31: Autovaloración de competencias digitales aplicadas a la producción (promedios)



Creado con Datawrapper

Respecto a la autoevaluación de las habilidades digitales empleadas en la producción en planta, estas muestran un nivel general intermedio. Dichas habilidades han sido evaluadas únicamente por el personal que trabaja directamente en producción, no habiéndose incluido al personal de estructura.

Las habilidades mejor valoradas son la interpretación de datos en paneles digitales (media = 3,55) y la detección de anomalías en la maquinaria (media = 3,54), seguidas de la supervisión de máquinas (media = 3,49) y el uso de sistemas de trazabilidad digital (media = 3,52). Otras competencias, como el uso de información digital para identificar errores en el producto (media = 3,37) o seguir protocolos digitales de seguridad e higiene (media = 3,36), muestran un dominio ligeramente inferior.

Igualmente, se elaboró un índice de competencias digitales aplicadas a la producción, para el cual se realizó un ANOVA de un factor tipo Welch. A continuación, se presentan los resultados estadísticamente significativos.

Tabla 15: Índice de competencias digitales aplicadas a la producción según grupo de edad

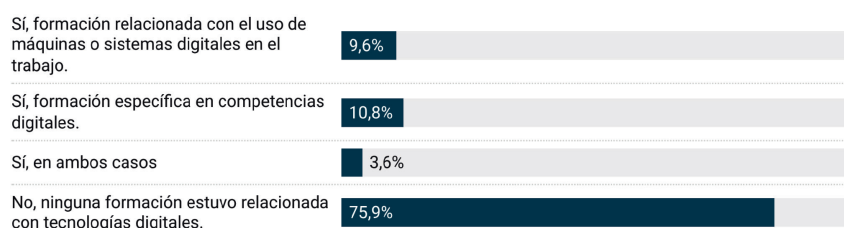
Grupo de edad	Media	DE
16–35 años	3,10	1,348
35–51 años	3,38	1,101
Mayores de 52 años	3,82	0,821

Al comparar el índice de competencias digitales aplicadas a la producción entre grupos de edad, se encontraron diferencias significativas (ANOVA de un factor tipo Welch: $F(2; 64,4) = 4,61$; $p = 0,014$). Los análisis *post hoc* (Games-Howell) indicaron que los participantes de 16–35 años presentan un índice significativamente menor que los mayores de 52 años (diferencia de medias = $-0,728$; $p = 0,038$) y que los participantes de 35–51 años también presentan un índice menor que los mayores de 52 años (diferencia de medias = $-0,440$; $p = 0,046$). No se observaron diferencias significativas entre los grupos de 16–35 y 35–51 años (diferencia de medias = $-0,288$; $p = 0,575$).

Estos resultados sugieren que los participantes mayores de 52 años se perciben mayores capacidades digitales aplicadas a la producción en comparación con los grupos más jóvenes, mientras que las diferencias entre los grupos jóvenes no son significativas. Esto refleja la importancia de la experiencia y familiaridad con las tareas del sector, indicando que las capacidades aplicadas tienden a incrementarse con la edad dentro de los perfiles estudiados.

No se encontró evidencia suficiente para afirmar que existan diferencias significativas entre las categorías laborales sobre el índice de competencias digitales aplicadas a la producción.

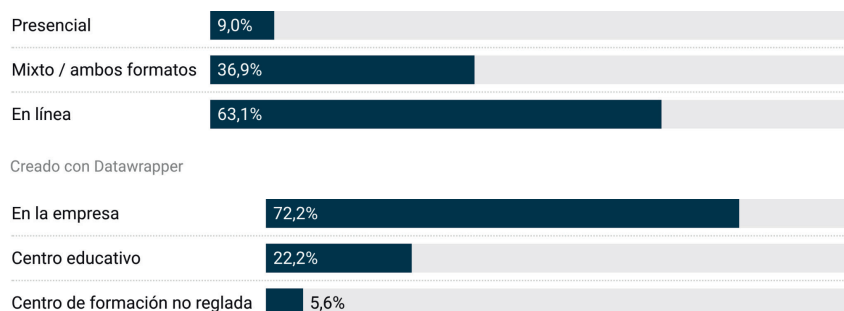
Gráfico 32: Distribución de formación recibida en el último año en competencias digitales



Creado con Datawrapper

En el último año, el 61,7 % del personal recibió algún tipo de formación, mientras que el 38,3 % no participó en cursos o capacitaciones. Sin embargo, cuando se analiza la formación en competencias digitales, se observa que la gran mayoría no recibió capacitación relacionada con tecnologías o sistemas digitales en el trabajo (75,9 %). Solo un pequeño porcentaje participó en cursos específicos: 10,8 % en competencias digitales generales (ofimática, manejo de dispositivos, ciberseguridad, etc.), un 9,6 % en formación relacionada con maquinaria o sistemas digitales en la planta y un 3,6 % combinó ambos tipos de formación.

Gráfico 33: Distribución de lugares y formatos de formación en competencias digitales en el último año

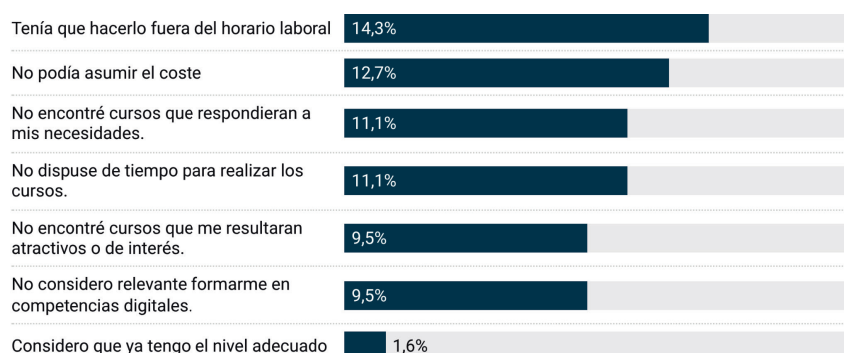


Creado con Datawrapper

Creado con Datawrapper

En cuanto al lugar de formación, la mayoría se realizó en la propia empresa (72,2 %), mientras que otros participaron en centros educativos (22,2 %) o centros de formación no reglada (5,6 %). Sobre el formato, la mitad de los cursos fueron presenciales, mientras que el resto se realizó en línea (27,8 %) o en formato mixto (22,2 %).

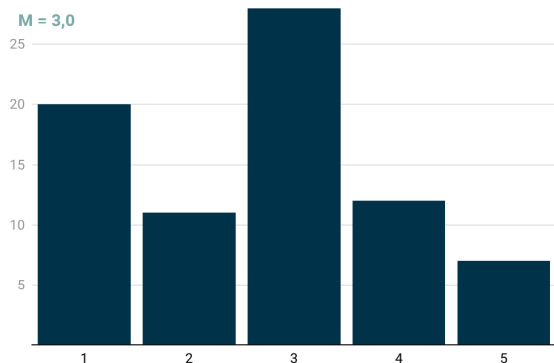
Gráfico 34: Distribución de razones para no realizar formación en competencias digitales en el último año



Creado con Datawrapper

Entre los motivos de la no realización de la formación en competencias digitales, los más frecuentes fueron: tener que hacerlo fuera del horario laboral (14,3 %), el coste de los cursos (12,7 %) y falta de tiempo (11,1 %).

Gráfico 35: Valoración sobre la formación en competencias digitales recibida durante la formación inicial (Escala: 1-5)



Creado con Datawrapper

La valoración de la formación inicial por parte de los trabajadores presenta una opinión intermedia, con una media de 3 sobre 5. Esto sugiere que, en general, los participantes consideran que la formación recibida al inicio de su puesto fue aceptable, pero con margen de mejora.

Gráfico 36: Contribución percibida de cada modalidad de aprendizaje al desarrollo de competencias digitales (promedios)

(Escala: 1-5)



Creado con Datawrapper

En relación con la valoración de la contribución de las distintas fuentes de aprendizaje al desarrollo de competencias digitales, la práctica profesional es considerada la vía mejor valorada ($M = 3,61$), seguida del autoaprendizaje ($M = 3,15$). En comparación, la formación inicial ($M = 2,67$) y la formación específica en TIC ($M = 2,55$) son percibidas con menor peso percibido para el desarrollo de competencias digitales.

A partir de los resultados expuestos, se puede entender que los casos analizados ilustran un proceso de digitalización en el sector cárnico, concentrándose principalmente en los puestos administrativos y de dirección, mientras que los perfiles operativos y técnicos hacen un uso más limitado de las tecnologías. Sin embargo, los efectos de la digitalización se extienden a todas las categorías laborales.

Según las personas expertas entrevistadas (*véase IV.1 Competencias en el contexto digital*), existen dos posibles trayectorias respecto al impacto sobre las competencias del personal operario: por un lado, el riesgo de descalificación y, por otro, la necesidad de recualificación. Los casos estudiados indican que, en este caso, predomina la segunda vía, marcada por procesos de recualificación vinculados al manejo de nuevas máquinas y a la toma de decisiones más complejas.

El personal también identifica efectos positivos de la digitalización en términos de eficiencia y calidad del trabajo. Entre los beneficios percibidos se incluyen la reducción de errores, menor desperdicio de materia prima y mejoras en la comunicación y colaboración. No obstante, estas percepciones positivas son más presentes entre el personal de estructura que entre el personal operario y técnico.

Respecto al futuro de la digitalización, las personas trabajadoras consideran que esta contribuirá a mejorar las condiciones y el atractivo del trabajo en el sector cárnico, sin que se espere una sustitución completa de puestos por máquinas o algoritmos. Entretanto, existe una mayor percepción de riesgo de pérdida de empleo entre el personal de producción que el técnico, en línea con las entrevistas a personas expertas, quienes destacan que muchos puestos operativos ya fueron automatizados, mientras que los perfiles técnicos se encuentran en alta demanda debido a los procesos de automatización.

En cuanto a las competencias digitales, la autoevaluación general muestra un nivel intermedio, con mayores fortalezas en información, comunicación y alfabetización digital. Las competencias digitales aplicadas a la producción también se valoran como intermedias, aunque se observa que los grupos de edad mayores de 52 años reportan niveles más altos, probablemente relacionados con su experiencia laboral.

La formación en competencias digitales durante el último año ha sido escasa, siendo las principales barreras la necesidad de realizarla fuera del horario laboral, el coste de los cursos y la falta de tiempo. Por otra parte, la enseñanza de competencias digitales en la formación inicial se evaluó en un nivel intermedio, lo que indica que el personal formado llega al puesto con una preparación parcial. En la misma línea, las principales vías de desarrollo de estas competencias han sido la práctica laboral y la iniciativa individual. Estos resultados sugieren que la educación formal, tanto inicial como continua, no constituye el punto fuerte en la adquisición de competencias digitales, y que las personas trabajadoras y empresas desarrollan estrategias más autónomas e integradas al trabajo para fortalecerlas.

VI

Principales conclusiones

El objetivo de este informe ha sido analizar el grado de adopción de tecnologías digitales en el sector cárnico español y evaluar sus efectos sobre la organización del trabajo y los perfiles profesionales, así como identificar la demanda y el nivel de competencias digitales del personal, las principales necesidades formativas y las vías para mejorar la adecuación de los perfiles a las exigencias actuales. En este apartado se presentan las principales conclusiones del estudio y las propuestas derivadas de los principales resultados.

Estas conclusiones y propuestas incorporan los matices, aportaciones y debates surgidos en un grupo de discusión con personas expertas, donde una primera versión del resumen ejecutivo fue sometida a validación y posibles propuestas fueron debatidas.

Para entender cómo se está produciendo la transformación digital en el sector cárnico, es necesario partir de sus condicionantes estructurales y situacionales. Se trata de un sector muy fragmentado, compuesto mayoritariamente por PYME con márgenes ajustados y estructuras productivas contenidas. Estas empresas operan bajo una fuerte presión derivada del proceso de concentración empresarial, que en muchos casos las sitúa ante escenarios de absorción o cierre. En contraste, existe un reducido número de grandes empresas con mayor capacidad de inversión que tienden a verticalizar y centralizar la producción.

En ese contexto, la capacidad exportadora y las relaciones con los canales de distribución, especialmente con los minoristas, emergen como factores fundamentales para garantizar la competitividad y la capacidad de escalado de las empresas cárnicas españolas. Mantener estas relaciones requiere, entretanto, cumplir con elevados niveles de exigencia en materia de seguridad alimentaria, sostenibilidad y bienestar animal, exigencias que se ven reforzadas por un marco regulatorio cada vez más estricto y por demandas sociales crecientes.

Al mismo tiempo, sigue existiendo un espacio de mercado vinculado a lo tradicional y a lo especializado que ofrece cierta alternativa a la lógica competitiva dominante. En este ámbito se sitúan algunas PYME y también las carnicerías tradicionales, que, pese a las presiones del entorno, muestran una notable capacidad de resistencia y adaptación.

Otro rasgo central del sector es la crisis de recursos humanos, que afecta a todas las categorías laborales y resulta especialmente acentuada en las PYME, que disponen de menor margen financiero y menor capacidad de negociación salarial. Esta escasez de mano de obra se vincula a las duras condiciones de trabajo y a la imagen poco atractiva del sector como opción profesional.

En este escenario, la digitalización y la automatización emergen como procesos ampliamente deseados. Existe una convicción de que las tecnologías digitales pueden contribuir a mejorar la competitividad, reforzar la seguridad alimentaria, reducir la carga física de las tareas más duras y proyectar una imagen más positiva del sector. Este interés se refleja en el esfuerzo por incorporar nuevas tecnologías a los procesos productivos, con soluciones que evolucionan con rapidez.

A diferencia de lo observado en otros sectores productivos, la automatización no se asocia, en el imaginario del sector, a una destrucción masiva de empleo, sino a una lógica de complementariedad. La escasez de

personal y la existencia de tareas altamente especializadas y difíciles de automatizar, como las vinculadas al despiece, hacen que la mano de obra siga siendo considerada necesaria. La tecnología se entiende, por tanto, como un apoyo para aliviar las tareas más exigentes y compensar la falta de personal, más que como un sustituto directo del empleo.

Aunque se han detectado resistencias iniciales por parte del personal obrero ante algunas implementaciones tecnológicas, motivadas sobre todo por el temor a la sustitución, las experiencias recogidas muestran que estas resistencias tienden a disminuir cuando la tecnología mejora de forma tangible las condiciones de trabajo y cuando el aumento de la productividad permite incluso ampliar las plantillas.

En cuanto al nivel de adopción tecnológica, se observa que la digitalización básica está ampliamente extendida en el sector, con una práctica desaparición del papel en los procesos de gestión. No obstante, las tecnologías más avanzadas vinculadas a la Industria 4.0 siguen concentrándose principalmente en las grandes empresas. Dentro de este grupo, la robótica y la analítica de datos son las herramientas con mayor nivel de implantación.

En el grupo de discusión también se ha señalado la importancia de diferenciar entre empresas medianas y pequeñas, ya que el proceso de digitalización no avanza al mismo ritmo en todos los casos. Las empresas medianas, en particular, están realizando mayores esfuerzos de adaptación, mientras que las pequeñas presentan mayores limitaciones en recursos y capacidad de inversión.

En relación con la trazabilidad, se ha matizado en el grupo también que lograr una trazabilidad completa continúa siendo un reto tanto tecnológico como logístico. Además, se ha puesto de manifiesto que algunos procesos de automatización—como el serrado de canales en la fase primaria, que en su momento había sido automatizado—han vuelto a presentar dificultades en su implementación. Por el contrario, en el subsector de la avicultura existe desde hace años un mayor nivel de robotización, especialmente en el procesamiento de piezas pequeñas, en comparación con otros subsectores.

El proceso de digitalización muestra desigualdad dentro de las empresas. Las áreas administrativas suelen mostrar un mayor grado de digitalización que los puestos directamente vinculados a la producción, principalmente por el tipo de tareas que desempeñan. Esta diferencia se traduce en demandas de competencias digitales distintas según el perfil profesional. En el caso de los puestos administrativos y directivos, las competencias requeridas se asemejan a las de otros entornos de oficina, incluyendo ofimática avanzada, gestión documental digital, uso de herramientas corporativas y conocimientos básicos en ciberseguridad.

En el caso del personal obrero, la digitalización puede dar lugar a dos trayectorias distintas, de descalificación o de recualificación, cuyo desarrollo depende tanto del tipo de empresa como del perfil del puesto de trabajo. La descalificación aparece cuando la tecnología reduce la autonomía del operario y simplifica las tareas, restando peso al conocimiento previo y a la experiencia acumulada. En estos casos, disminuyen las exigencias tanto de competencias digitales como generales. La recualificación, en cambio, se produce cuando los puestos de trabajo requieren combinar habilidades manuales con competencias digitales, lo que incrementa la demanda de capacidades vinculadas al manejo de maquinaria automatizada, el uso de

interfaces digitales, la interpretación de parámetros de producción, la gestión de la trazabilidad y la supervisión de los procesos.

De forma paralela, aumenta la demanda de perfiles especializados, como personal técnico de mantenimiento avanzado, ingeniería, programación, actividades de I+D+i y perfiles vinculados a la calidad y al control sanitario. Entre ellos, el personal especializado en el mantenimiento de maquinaria avanzada se identifica como una de las carencias más críticas, ya que su ausencia genera importantes problemas operativos debido a las paradas y a los errores en los procesos productivos.

La formación inicial, principalmente técnica, en el sector cárnico enfrenta dificultades para mantenerse al ritmo de la modernización, en parte debido al equipamiento obsoleto de los centros formativos. En este contexto, la formación interna en las empresas, complementada por la colaboración con centros educativos y proveedores tecnológicos, adquiere un papel central. Estas alianzas son fundamentales para afrontar la escasez de perfiles técnicos y mejorar las competencias digitales, y deben reforzarse para garantizar una formación continua, actualizada y alineada con las necesidades reales del sector.

A la luz de los principales resultados y conclusiones de este estudio, así como de las aportaciones recogidas en el grupo de discusión de personas expertas, se proponen las siguientes estrategias:

1. Estrategias de adecuación de los perfiles laborales ante la transformación digital:

Se recomienda fortalecer la formación en innovación y cultura de producto en el sector cárnico mediante estrategias de recualificación interna y modelos de implementación tecnológica participativos y explicativos, especialmente en las PYME que tienen más dificultades en la crisis de personal. La digitalización debe concebirse como un proceso de transformación organizativa que, lejos de sustituir el saber hacer productivo, lo preserve y lo potencie, integrando conocimientos técnicos del producto y una cultura sólida de seguridad e higiene alimentaria. Se proponen dos líneas complementarias:

- Por un lado, una formación dirigida a mandos intermedios y perfiles superiores (calidad, producción, mantenimiento, I+D, *marketing*) orientada a una innovación con visión integral del negocio, que integra conocimiento técnico del producto y normativa, vincula tecnologías con trazabilidad, eficiencia energética, sostenibilidad y apertura de mercados, y desarrolla capacidades de gestión del cambio y toma de decisiones basadas en datos.
- Por otro lado, una línea enfocada en perfiles operativos y personal de planta, centrada en reforzar la cultura de producto y la seguridad alimentaria en entornos automatizados, evitando una relación meramente instrumental con los sistemas digitales. Dado que cada intervención técnica incide sobre una materia prima biológicamente variable y afecta calidad e inocuidad, es imprescindible acompañar la digitalización con la valorización del conocimiento práctico.

2. Estrategias para afrontar la crisis de personal de mantenimiento y los problemas de averías:

Ante la gravedad de la escasez de perfiles técnicos especializados en mantenimiento y las consecuencias productivas que esta trae al sector cárnico, se proponen diversas propuestas complementarias.

- Tomando como referencia la FP de Técnico Superior en Electromedicina Clínica, una titulación que integra el ámbito tecnológico y el sanitario y que capacita a sus técnicos en el mantenimiento de instalaciones, sistemas y equipos en entornos clínicos (Observatorio de Competencias Digitales y Empleo, 2025), se propone impulsar, en el caso del sector cárnico, un itinerario formativo específico que combine mantenimiento industrial y conocimientos propios de la industria alimentaria. En este sentido, se plantea el desarrollo de un programa conjunto de Formación Profesional Superior orientado a generar perfiles técnicos con competencias especializadas en el mantenimiento de maquinaria avanzada propia de las industrias alimentarias, teniendo en cuenta las especificidades técnicas, productivas y normativas del sector.
- Se plantea, de manera complementaria, aprovechar las posibilidades que ofrecen las tecnologías digitales para incorporar perfiles técnicos *junior* en las plantillas y permitir que realicen intervenciones y reparaciones guiadas a distancia por especialistas con experiencia consolidada. Este modelo de asistencia técnica conectada puede apoyarse en herramientas como sistemas de videoconferencia, acceso remoto a los datos de sensórica y a los paneles de control de los equipos, así como en plataformas digitales de gestión y seguimiento del mantenimiento. De este modo, cada intervención se convierte en un espacio de aprendizaje práctico supervisado que fortalece la capacitación interna y la capacidad de respuesta ante averías. Esa implementación tendría como objetivo reducir la dependencia de desplazamientos de técnicos externos, acelerar la resolución de incidencias y consolidar una mayor autonomía operativa en las empresas del sector.
- Por último, se propone optimizar el uso de los datos ya disponibles en planta para implementar estrategias de mantenimiento predictivo mediante herramientas de análisis de datos, sensores IoT e inteligencia artificial. Este enfoque permite monitorear en tiempo real el estado de los equipos, detectar anomalías y anticipar posibles fallos antes de que se produzcan, reduciendo averías imprevistas y optimizando la planificación de las intervenciones. Al integrar esta información en la gestión operativa, las empresas del sector cárnico pueden avanzar hacia un modelo de mantenimiento más autónomo, eficiente y basado en datos, fortaleciendo la continuidad productiva.

3. Estrategias de cultura organizativa para la retención y la transformación digital:

Dadas las tensiones laborales existentes en el sector y los problemas asociados a la retención del personal, se proponen estrategias orientadas a fortalecer la cultura organizativa para favorecer la estabilización laboral y la implicación activa de las personas trabajadoras en los procesos de transformación digital.

- En primer lugar, se propone reforzar la formación continua en las empresas como instrumento para estructurar la promoción interna y consolidar itinerarios profesionales que permitan a las personas trabajadoras evolucionar hacia posiciones de mayor responsabilidad técnica y reconocimiento dentro de la organización, especialmente en ámbitos estratégicos como mantenimiento, control de calidad y control sanitario. La definición de rutas de progresión interna—asociadas a niveles de cualificación, certificaciones y responsabilidades crecientes—contribuye a retener perfiles y a reducir la dependencia de la contratación externa de perfiles avanzados.
- En segundo lugar, se sugiere a las empresas del sector adoptar estrategias de participación interna que acompañen los procesos de digitalización. La comunicación transparente sobre nuevas implementaciones, objetivos y resultados debe explicar cómo estos cambios impactan en la competitividad, la estabilidad y la calidad del empleo. Además, la comunicación debe ser bidireccional, de modo que la administración y la gerencia incorporen la retroalimentación derivada de la implementación y se mantengan abiertas a críticas y propuestas de mejora por parte de quienes utilizan las herramientas en el día a día. Involucrar al personal en el diseño, implementación y mejora de los sistemas digitales fortalece el sentido de pertenencia y reduce la percepción de la tecnología como un factor de sustitución, promoviendo su entendimiento como un instrumento de apoyo al trabajo humano.
- En tercer lugar, en vista de la gran presencia de personal de origen extranjero en el sector, se propone reforzar estrategias orientadas a mejor gestionar y valorar la diversidad en las plantillas. Por ello, se contemplan programas de formación lingüística e itinerarios formativos con oportunidades de promoción interna, ambos desarrollados en horario laboral, junto con el acompañamiento de las nuevas incorporaciones en sus procesos de integración al trabajo mediante figuras de referencia con trayectorias o contextos similares. Igualmente, se propone adaptar determinados aspectos organizativos a la composición de la plantilla, incluyendo prácticas ya implementadas por algunas empresas, como las descritas en el apartado *II.3. Organización del trabajo y principales desafíos laborales*, tales como la adaptación de horarios a necesidades familiares o la habilitación de espacios culturales y deportivos orientados a la población extranjera.

4. Estrategias de transparencia y fortalecimiento de la legitimidad del sector cárnico:

Uno de los principales desafíos del sector cárnico en España es la percepción social negativa, la cual impacta directamente en su capacidad de atracción y retención de talento, así como en su legitimidad ante distintos actores institucionales y sociales. Para afrontar esta situación, se proponen acciones orientadas a fortalecer la transparencia y la apertura del sector desde distintas líneas de intervención:

- Desde el punto de vista de mejorar la atractividad laboral para el reclutamiento de profesionales, se plantea impulsar una apertura estructurada del sector hacia universidades y centros de formación profesional, mediante programas estables de visitas técnicas, jornadas de puertas abiertas, estancias formativas y prácticas curriculares. Esta apertura debe permitir visibilizar los estándares de calidad, los protocolos de seguridad alimentaria y el nivel de innovación tecnológica y organización productiva, contribuye a mejorar el conocimiento directo del entorno laboral y a facilitar la captación de talento.
- Además, se propone avanzar hacia un modelo de mayor colaboración con la inspección, apoyado en la digitalización y el diálogo. La evaluación de proyectos piloto de inspección digital o remota, especialmente en entornos rurales, puede mejorar la accesibilidad de los procesos de supervisión y la transparencia de los procesos productivos. Además, se sugiere promover espacios de formación conjunta con la inspección veterinaria que favorezcan una mayor cohesión y entendimiento de las normativas.
- Por último, con el objetivo de fortalecer la confianza social en el sector, se recomienda seguir avanzando, a través del uso de herramientas digitales avanzadas, mejoras en el bienestar animal, la reducción del impacto ambiental y el cumplimiento efectivo de los estándares sanitarios, comunicando de forma transparente los resultados y evidencias asociadas a dichos avances ante la ciudadanía.

VII

Referencia bibliográfica

Artículos académicos

Abdullahi, A., Hassan, A., Kadarman, N., Junaidu, Y. M., Adeyemo, O. K., & Lua, P. L. (2016). Occupational hazards among the abattoir workers associated with noncompliance to the meat processing and waste disposal laws in Malaysia. *Risk Management and Healthcare Policy*, 9, 157–163.

<https://doi.org/10.2147/RMHP.S98271>

Aly, B. A., Low, T., Long, D., Baillie, C., & Brett, P. (2023). Robotics and sensing technologies in red meat processing: A review. *Trends in Food Science & Technology*, 137, 142–155.

<https://doi.org/10.1016/j.tifs.2023.05.015>

Barbut, S. (2020). Meat industry 4.0: A distant future? *Animal Frontiers*, 10(4), 38–47.

<https://doi.org/10.1093/af/vfaa038>

Barnes, C., & Schrager, B. (2024). Precarious foodscapes: Life, caring, digitization, and labor in the face of deepening food crises. *Food, Culture & Society*, 1–13.

<https://doi.org/10.1080/15528014.2024.2306432>

Bouzembrak, Y., Klüche, M., Gavai, A., & Marvin, H. J. P. (2019). Internet of things in food safety: Literature review and a bibliometric analysis. *Trends in Food Science & Technology*, 94, 54–64.

<https://doi.org/10.1016/j.tifs.2019.11.002>

Calves Ubach, A. (2025). El futuro del sector cárnico: Un cambio del modelo productivo. Gracián: *Revista de investigación universitaria*, 1, 109–121.

Castaño Riaño, S., Hernández Correa, E., & Gúdel Fernández, R. (2023). Comercio halal y su impacto en las empresas españolas: La industria cárnica. *Revista UNISCI*, 62, 137–158. https://doi.org/10.31439/UNISCI_173

Cherkasova, E., Golinitzkiy, P., Vergazova, J., Antonova, U., & Toygambaev, S. (2022). Digital transformation in the meat processing industry. *European Proceedings of Social and Behavioural Sciences: Economic and Social Trends for Sustainability of Modern Society* (ICEST-III 2022). <https://doi.org/10.15405/epsbs.2022.08.4>

Delgado Perea, P. (2023). From affluence to processed food: Meat consumption in Spain from 1950 to the present. *Historia Agraria: Revista de Agricultura e Historia Rural*, 91, 223–253.

Echegaray, N., Hassoun, A., Jagtap, S., Tetteh-Caesar, M., Kumar, M., Tomasevic, I., Goksen, G., & Lorenzo, J. M. (2022). Meat 4.0: Principles and applications of industry 4.0 technologies in the meat industry. *Applied Sciences*, 12(14), 6986.

<https://doi.org/10.3390/app12146986>

Font-i-Furnols, M., & Guerrero, L. (2022). Spanish perspective on meat consumption and consumer attitudes. *Meat Science*, 191, 108874. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2022.108874>

Kim, J., Kwon, Y.-K., Kim, H.-W., Seol, K.-H., & Cho, B.-K. (2023). Robot technology for pork and beef meat slaughtering process: A review. *Animals*, 13(4), 651.

<https://doi.org/10.3390/ani13040651>

Kittipanya-ngam, P., & Tan, K. H. (2020). A framework for food supply chain digitalization: Lessons from Thailand. *Production Planning & Control*, 31(2–3), 158–172.

<https://doi.org/10.1080/09537287.2019.1631462>

Lyu, Y., Wu, F., Wang, Q., Liu, G., Zhang, Y., Ji-ang, H., & Zhou, M. (2025). A review of robotic and automated systems in meat processing. *Frontiers in Robotics and AI*, 12, 1578318. <https://doi.org/10.3389/frobt.2025.1578318>

Maithani, H., Corrales Ramon, J. A., Lequievre, L., Mezouar, Y., & Alric, M. (2021). Exoscarne: Assistive strategies for an industrial meat cutting system based on physical human-robot interaction. *Applied Sciences*, 11(9), 3907.

<https://doi.org/10.3390/app11093907>

Mason, A., Haidegger, T., & Alvseike, O. (2023). Time for change: The case of robotic food processing [Industry activities]. *IEEE Robotics & Automation Magazine*, 30(2), 116–122.

<https://doi.org/10.1109/MRA.2023.3266932>

Morais-da-Silva, R. L., Villar, E. G., Reis, G. G., Sanctorum, H., & Molento, C. F. M. (2022). The expected impact of cultivated and plant-based meats on jobs: The views of experts from Brazil, the United States and Europe. *Humanities and Social Sciences Communications*, 9(1), 297.

<https://doi.org/10.1057/s41599-022-01316-z>

Nastasijević, I., & Vesković-Moračanin, S. (2021). Digitalization in the meat chain. *Acta Agriculturae Serbica*, 26(52), 183–193.

<https://doi.org/10.5937/AASer2152183N>

Romanov, D., Korostynska, O., Lekang, O. I., & Mason, A. (2022). Towards human-robot collaboration in meat processing: Challenges and possibilities. *Journal of Food Engineering*, 331, 111117.

<https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2022.111117>

Sun, Q., Yuan, Y., Xu, B., Gao, S., Zhai, X., Xu, F., & Shi, J. (2025). Innovative Technologies Reshaping Meat Industrialization: Challenges and Opportunities in the Intelligent Era. *Foods*, 14(13), Article 13.

<https://doi.org/10.3390/foods14132230>

Valente, C., Danielsen, R., Woodhouse, A., Johnsen, F. M., & Forsberg, E.-M. (2023). Social performance and impact assessment of an autonomous system in the meat processing sector. *The International Journal of Life Cycle Assessment*.

<https://doi.org/10.1007/s11367-023-02256-9>

Wang, M., & Li, X. (2024). Application of artificial intelligence techniques in meat processing: A review. *Journal of Food Process Engineering*, 47(3), e14590.

<https://doi.org/10.1111/jfpe.14590>

Capítulos de libro

Bosch, G., Hüttenhoff, F., & Weinkopf, C. (2023). The meat industry. In G. Bosch, F. Hüttenhoff, & C. Weinkopf (Eds.), *The monitoring and enforcement of minimum wages* (pp. 183–225). Wiesbaden, Germany: Springer Fachmedien.

Valero, M. R., Hicks, B. J., & Nassehi, A. (2023). A conceptual framework of a digital-twin for a circular meat supply chain. In K.-Y. Kim, L. Monplaisir, & J. Rickli (Eds.), *Flexible automation and intelligent manufacturing: The human-data-technology nexus* (pp. 188–196). Cham, Switzerland: Springer International Publishing.

Conferencia

Dos Santos, R., Rodríguez, D., Claret, A., & Fulladosa, E. (2025). Perceptions of the use of sensors and models for smart processing in the meat industry. Conferencia, Girona, España.

Trabajo académico universitario

Zhang, Y. (2022). *Análisis de la problemática financiera de las pymes en el sector cárnico español*. Universitat Politècnica de València.

Informes institucionales

Agencia Española de Consumo, Seguridad Alimentaria y Nutrición [AECOSAN]. (2015). *Operaciones del sacrificio: Aturdimiento* (PNT Rev. N° 4). AECOSAN.

Agencia Española de Consumo, Seguridad Alimentaria y Nutrición [AECOSAN]. (2017). *Guía para clasificar e identificar empresas y establecimientos alimentarios*. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad.

Aloisio, Giuseppe. (2024). *Desafíos y retos para el futuro del sector cárnico*. Asociación de Industrias de la Carne de España [ANICE].

Díaz Aramburu, C. (2022). *Informe de siniestralidad en la industria de la alimentación* (NIPO 118-22-015-2). Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo [INSST].

Hansen, M. E., Fernández-Macías, E., & Simone, S. (2018). *Meat processing workers: Occupational report. New tasks in old jobs: Drivers of change and implications for job quality* (WP-FOMEEF18010). European Foundation for the Improvement of Living and Working Conditions (Eurofound).

Instituto Nacional de las Cualificaciones [INCUAL]. (2015-a). *Cualificación profesional: Industrias cárnicas* (INA239_3).

Instituto Nacional de las Cualificaciones [INCUAL]. (2015-b). *Cualificación profesional: Sacrificio, faenado y despique de animales* (INA014_2).

Instituto Nacional de las Cualificaciones [INCUAL]. (2022-a). *Cualificación profesional: Elaboración de productos cárnicos a nivel industrial* (INA773_2).

Instituto Nacional de las Cualificaciones [INCUAL]. (2022-b). *Cualificación profesional: Elaboración y venta de productos cárnicos* (INA774_2).

Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación [MAPA]. (2024). *Informe del consumo alimentario en España 2024*. MAPA.

Navarro, Alicia Langreo. 2008. *La industria cárnica en España*. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación [MAPA].

Observatorio de competencias digitales y empleo. (2025). *Digitalización, cambios en las ocupaciones y nuevas competencias en el sector hospitalario en España*.

Servicio Público de Empleo Estatal [SEPE]. (2024). *Estudio de perfiles de la oferta de empleo – 2024: Matarifes y trabajadores/las de las industrias cárnicas*.

Vuorikari, R., Kluzer, S., & Punie, Y. (2022). *DigComp 2.2 - The digital competence framework for citizens*. Luxemburgo: Joint Research Centre (JRC), European Commission.

Legislación y normativa

Ley 17/2011, de 5 de julio, de seguridad alimentaria y nutrición. Boletín Oficial del Estado, nº 160, de 6 de julio de 2011, BOE-A-2011-11604. <https://www.boe.es/eli/es/l/2011/07/05/17>

Ley 32/2007, de 7 de noviembre, para el cuidado de los animales, en su explotación, transporte, experimentación y sacrificio. Boletín Oficial del Estado, nº 268, de 8 de noviembre de 2007, BOE-A-2007-19321.

<https://www.boe.es/eli/es/l/2007/11/07/32>

Ley Orgánica 3/2022, de 31 de marzo, de ordenación e integración de la Formación Profesional. Boletín Oficial del Estado, nº 78, de 1 de abril de 2022, BOE-A-2022-5139.

<https://www.boe.es/eli/es/lo/2022/03/31/3>

Real Decreto 1021/2022, de 13 de diciembre, por el que se regulan determinados requisitos en materia de higiene de la producción y comercialización de productos alimenticios en establecimientos de comercio al por menor. Boletín Oficial del Estado, nº 305, de 21 de diciembre de 2022, BOE-A-2022-21681.

<https://www.boe.es/eli/es/rd/2022/12/13/1021>

Real Decreto 1384/1991, de 30 de agosto, por el que se establece el título universitario oficial de Licenciado en Veterinaria y las directrices generales de los planes de estudio. Boletín Oficial del Estado, nº 241, de 8 de octubre de 1991, BOE-A-1991-24110.

<https://www.boe.es/eli/es/rd/1991/08/30/1384>

Real Decreto 191/2011, de 18 de febrero, sobre el Registro General Sanitario de Empresas Alimentarias y Alimentos. Boletín Oficial del Estado, nº 52, de 2 de marzo de 2011, BOE-A-2011-4293. <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2011-4293>

Real Decreto 452/2010, de 16 de abril, por el que se establece el título de Técnico en Elaboración de Productos Alimenticios y se fijan sus enseñanzas mínimas. Boletín Oficial del Estado, nº 106, de 1 de mayo de 2010, BOE-A-2010-8069.

<https://www.boe.es/eli/es/rd/2010/04/16/452>

Reglamento (CE) nº 1/2005 del Consejo, de 22 de diciembre de 2004, relativo a la protección de los animales durante el transporte y las operaciones conexas. DOUE, DOUE-L-2005-80006. <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=DOUE-L-2005-80006>

Reglamento (CE) nº 1099/2009 del Consejo, de 24 de septiembre de 2009, relativo a la protección de los animales en el momento de la matanza. DOUE, DOUE-L-2009-82167. <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=DOUE-L-2009-82167>

Reglamento (CE) nº 178/2002 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 28 de enero de 2002, por el que se establecen los principios y los requisitos generales de la legislación alimentaria. Diario Oficial de la Unión Europea, DOUE-L-2002-80201. <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=DOUE-L-2002-80201>

Reglamento (CE) nº 1935/2004 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de octubre de 2004, sobre los materiales y objetos destinados a entrar en contacto con alimentos. DOUE, DOUE-L-2004-82656. <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=DOUE-L-2004-82656>

Reglamento (CE) nº 2073/2005 de la Comisión, de 15 de noviembre de 2005, relativo a los criterios microbiológicos aplicables a los productos alimenticios. DOUE, DOUE-L-2005-82539. <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=DOUE-L-2005-82539>

Reglamento (CE) nº 852/2004 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 29 de abril de 2004, relativo a la higiene de los productos alimenticios. DOUE, DOUE-L-2004-81035. <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=DOUE-L-2004-81035>

Reglamento (CE) nº 853/2004 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 29 de abril de 2004, por el que se establecen normas específicas de higiene de los alimentos de origen animal. DOUE, DOUE-L-2004-81036. <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=DOUE-L-2004-81036>

Reglamento (UE) 2017/625 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de marzo de 2017, relativo a los controles oficiales y otras actividades oficiales realizadas para garantizar la aplicación de la legislación sobre alimentos y piensos, la sanidad y el bienestar de los animales, la sanidad vegetal y los productos fitosanitarios. Diario Oficial de la Unión Europea, L 95, 7.4.2017, p. 1–142. [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=CELEX %3A32017R0625](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=CELEX%3A32017R0625)

Resolución de 13 de mayo de 2021, de la Universidad de Córdoba, por la que se publica la modificación del plan de estudios de Graduado o Graduada en Ciencia y Tecnología de los Alimentos. Boletín Oficial del Estado, BOE-A-2021-8803. <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2021-8803>

Resolución de 26 de febrero de 2019, de la Universidad de Girona, por la que se publica el plan de estudios de Graduado en Innovación y Seguridad Alimentaria. Boletín Oficial del Estado, BOE-A-2019-4432. https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2019-4432

Resolución de 7 de noviembre de 2022, de la Universidad Politécnica de Madrid, por la que se publica el plan de estudios de Graduado o Graduada en Ingeniería Alimentaria. Boletín Oficial del Estado, BOE-A-2022-19548. https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2022-19548

Recursos electrónicos

Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición [AESAN]. (s. f.). *Establecimientos autorizados según normas UE*. Recuperado 4 de julio de 2025, de https://www.aesan.gob.es/AE-COSAN/web/seguridad_alimentaria/subseccion/Registro_general_sanitario.htm

European Commission. (s. f.-a). *Farm to fork strategy – for a fair, healthy and environmentally-friendly food system*. Recuperado 15 de julio de 2025, de https://food.ec.europa.eu/horizontal-topics/farm-fork-strategy_en

European Commission. (s. f.-b). Occupations: ESCO – *European skills, competences, qualifications and occupations*. Recuperado 21 de agosto de 2025, de https://esco.ec.europa.eu/en/classification/occupation_main

Fundación Estatal para la Formación en el Empleo [FUNDAE]. (s. f.). *Experiencia Fundae: Buscador de formación*. Recuperado 01 de diciembre de 2025, de <https://www.fundae.es/trabajadores>

Medina, M. Á. (2021, 23 de octubre). Los alimentos de kilómetro 0 ganan terreno entre los consumidores. *El País*. <https://elpais.com/clima-y-medio-ambiente/ecologia/2021-10-23/los-alimentos-de-kilometro-0-ganan-terreno-entre-los-consumidores.html>

Ministerio de Educación y Formación Profesional y Deportes. (s. f.-a). *Todo FP: Buscador de ofertas formativas*. Recuperado 22 de octubre de 2025, de <https://www.todofp.es/inicio.html>

Ministerio de Educación y Formación Profesional y Deportes. (s. f.-b). *Todo FP: Registro general de centros de formación profesional*. Recuperado 8 de enero de 2026, de <https://registrosfp.educacion.gob.es/registroestatalidadesformacion/buscar-Publico>

Organización Mundial de la Salud (OMS). (2023). *Una sola salud [Ficha informativa]*. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/one-health>

Servicio Público de Empleo Estatal [SEPE]. (s. f.). *Información anual del mercado de trabajo por ocupación: CNO-7701 Matarifes y trabajadores de las industrias cárnicas* (2024). Recuperado 8 de agosto de 2025, de <https://www.sepe.es/HomeSepe/que-es-observatorio/informacion-mt-por-ocupacion/informacion-mercado-trabajo-por-ocupacion.html>

Universidad de Extremadura. (s. f.). *Máster universitario en Ciencia y Tecnología de la Carne*. Recuperado 12 de enero de 2026, de <https://veterinaria.unex.es/titulaciones/1007/>

Universitat Autònoma de Barcelona. (s. f.). *Máster oficial calidad de alimentos de origen animal*. Recuperado 12 de enero de 2026, de <https://www.uab.cat/web/estudiar/la-oferta-de-mas-teres-oficiales/informacion-general/calidad-de-alimentos-de-origen-animal-1096480309770.html?param1=1345648445837>

Bases de datos públicas

Instituto Nacional de Estadística [INE]. (2024-a). Cifras oficiales de población de los municipios españoles. Recuperado 4 de julio de 2025, de https://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/operacion.htm?c=Estadistica_C&cid=1254736177011&menu=resultados&idp=1254734710990

Instituto Nacional de Estadística [INE]. (2013–2023). Estadística estructural de empresas: Sector industrial. Recuperado 21 de julio de 2025, de https://www.ine.es/dyngs/INEbase/operacion.htm?c=Estadistica_C&cid=1254736143952&menu=ultiDatos&idp=1254735576550

Instituto Nacional de Estadística [INE]. (2014–2024). Estadística del directorio central de empresas (DIRCE). Recuperado 28 de julio de 2025, de https://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/operacion.htm?c=Estadistica_C&cid=1254736160707&menu=ultiDatos&idp=1254735576550

Instituto Nacional de Estadística [INE]. (2021). Censos de población y viviendas. Recuperado 21 de octubre de 2025, de https://www.ine.es/dyngs/INEbase/operacion.htm?c=Estadistica_C&cid=1254736177108&idp=1254735572981

Instituto Nacional de Estadística [INE]. (2022). Censo anual de población. Recuperado 17 de diciembre de 2025, de https://www.ine.es/dyngs/INEbase/operacion.htm?c=Estadistica_C&cid=1254736176992&menu=ultiDatos&idp=1254735572981

Instituto Nacional de Estadística [INE]. (2024-b). Encuesta sobre el uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) y el comercio electrónico en las empresas. Recuperado 22 de agosto de 2025, de https://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/operacion.htm?c=estadistica_C&cid=1254736176743&menu=ultiDatos&idp=125473557679

Ministerio de Educación, Formación Profesional y Deportes. (2014–2024). EDUCbase. Recuperado 8 de enero de 2026, de <https://www.educacionfpydeportes.gob.es/servicios-al-ciudadano/estadisticas/no-universitaria/alumnado/fp.html>

Oficina Europea de Estadística [Eurostat]. (2014–2024). Livestock and meat. Recuperado 28 de julio de 2025, de https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Agricultural_production_-_livestock_and_meat

VIII

Glosario de acrónimos

AECOSAN: Agencia Española de Consumo, Seguridad Alimentaria y Nutrición

AESAN: Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición

ANICE: Asociación Nacional de Industrias de la Carne de España

APPCC: Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control

BRC: British Retail Consortium

CCOO: Comisiones Obreras

CFGM: Ciclo Formativo de Grado Medio

CNAE: Clasificación Nacional de Actividades Económicas

CNO: Clasificación Nacional de Ocupaciones

CRM: Customer Relationship Management

DIB: Documento Individual Bovino

ERP: Enterprise Resource Planning

ETT: Empresas de Trabajo Temporal

ESO: Educación Secundaria Obligatoria

EUROFOUND: European Foundation for the Improvement of Living and Working Conditions

FAO: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura

FDA: Food and Drug Administration

FP: Formación Profesional

FUNDAE: Fundación Estatal para la Formación en el Empleo

IA: Inteligencia Artificial

I+D+i: Investigación, Desarrollo e Innovación

IFS: International Featured Standards

INE: Instituto Nacional de Estadística

IoT: Internet de las Cosas

IRTA: Investigación y Tecnología Agroalimentaria

LMS: Learning Management System

MAPA: Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación

NIR: Near Infrared Spectroscopy

OMS: Organización Mundial de la Salud

OMSA: Organización Mundial de Sanidad Animal

PIB: Producto Interior Bruto

PNUMA: Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente

PYME: Pequeñas y Medias Empresas

RA: Realidad Aumentada

RGSEAA: Registro General Sanitario de Empresas Alimentarias y Alimentos

RFID: Radio-Frequency Identification

RV: Realidad Virtual

SEPE: Servicio Público de Empleo Estatal

TIC: Tecnologías de la Información y la Comunicación

UE: Unión Europea

VPN: Virtual Private Network

IX

Anexo

Anexo A. Guion de entrevista semiestructurada para personas expertas

1. Presentación

- a. Introducción a la investigación
 - i. Explicación de la delimitación del estudio (procesamiento de carne).
- b. Objetivos y expectativas de la entrevista

2. Datos biográficos

- a. Cargo y descripción del cargo actual
- b. Breve resumen de la trayectoria en el sector cárnico

3. Evolución del sector cárnico

- a. Transformaciones de la estructura del sector (últimos 5-10 años)
- b. Tendencias del sector
 - i. Cambios en los hábitos de consumo de carne y su impacto en el sector.
 - ii. Cambios en las regulaciones (sostenibilidad, bienestar animal, seguridad alimentaria, etc.).
- c. Desafíos principales que enfrenta el sector

4. Digitalización en el sector cárnico

- a. Valoración de la automatización
 - i. Fases del procesamiento: primarios, secundarios, preparados y productos cárnicos, envasado y etiquetado.
 - ii. Subsector: vacuno, avícola, porcino y ovino-caprino.
- b. Valoración de los sistemas de trazabilidad
 - i. Experiencias en la implementación de herramientas digitales para seguimiento y control.
- c. Valoración de la robótica
- d. Valoración Industria 4.0
 - i. Inteligencia Artificial, Big Data, Realidad Virtual/Aumentada, Internet de las Cosas, Machine Learning, Blockchain y Gemelos digitales.
- e. Barreras y limitaciones de las iniciativas de digitalización

5. Cambios en tareas y competencias

- a. Según categorías profesionales
 - i. Operarios, técnicos, mandos intermedios y directivos.
- b. Según tipo de procesamiento
 - i. Personal de despiece, matadero, preparados cárnicos y envasado y etiquetaje.
- c. Perfiles o puestos en riesgo de desaparición
- d. Nuevos perfiles o puestos emergentes

6. Necesidades de formación

- a. Valoración de la oferta formativa existente
 - i. FP, certificados de profesionalidad y formación continua.
- b. Necesidades de formación derivadas de la digitalización
- c. Propuestas de acciones formativas

Anexo B. Diseño de la encuesta del estudio de caso

1. ¿En qué año ha nacido?*

Listado despegable: Antes de 1950, 1950 hasta 2009, Prefiero no decirlo

2. ¿Cómo se identifica en cuanto a género?*

Pregunta de elección única:

- Masculino
- Femenino
- No binario
- Prefiero no decirlo

3. ¿Cuál es su nivel formativo o académico más alto alcanzado?*

Marque solo la opción si ha finalizado la formación y obtuvo el título correspondiente.

Pregunta de elección única:

- Educación básica o primaria (escuela hasta 12 años)
- Educación secundaria (escuela hasta 16 años, por ejemplo, ESO o similar)
- Formación profesional básica (FPB – Formación Profesional Básica o equivalente)
- Formación profesional de grado medio (CFGM – Ciclo Formativo de Grado Medio o equivalente)
- Bachillerato (17–19 años aprox., etapa final antes de la universidad)
- Formación profesional de grado superior (CFGS – Ciclo Formativo de Grado Superior, formación técnico-profesional terciaria no universitaria)
- Grado universitario
- Máster o postgrado universitario
- No sabe / no contesta

4. ¿En qué área o departamento trabaja actualmente?*

Pregunta de elección única:

- Sacrificio
- Despiece
- Elaboración o transformación
- Envasado y etiquetado
- Almacén o logística

- Mantenimiento
- Limpieza
- Control de calidad
- Administración
- Recursos humanos
- Comercial
- Dirección o gestión
- No sabe / no contesta

4.1. ¿En qué categoría profesional trabajas?*

Filtro: Esta pregunta aplica solo a quienes trabajan en Administración, Recursos humanos y Comercial (Pregunta 4)

Pregunta de elección única:

- Jefe/a de primera
- Jefe/a de segunda
- Oficial de primera
- Oficial de segunda
- Auxiliar
- Viajante, vendedor/a o comprador/a
- Telefonista
- Analista
- Programador/a
- Operador/a
- No sabe / no contesta

4.2. ¿En qué categoría profesional trabajas?*

Pregunta de elección única:

Filtro: Esta pregunta aplica solo a quienes trabajan en Sacrificio, Despiece, Elaboración, Envasado, Almacén, Mantenimiento, Limpieza o Control de calidad (Pregunta 4).

- Personal técnico
- Personal obrero
- Personal subalterno
- No sabe / no contesta

4.2.1. Específicamente, ¿cuál es su puesto?*

Filtro: Esta pregunta aplica solo a quienes trabajan como Personal técnico (Pregunta 4.2).

Pregunta de elección única:

- Personal técnico con título superior
- Personal técnico con título no superior
- Personal técnico no titulado
- Personal de secciones técnicas
- No sabe / no contesta

4.2.2. Específicamente, ¿cuál es su puesto?*

Filtro: Esta pregunta aplica solo a quienes trabajan como Personal obrero (Pregunta 4.2).

Pregunta de elección única:

- Maestro o encargado
- Oficial de primera
- Oficial de segunda
- Ayudante
- Conductor-Mecánico
- Conductor-Repardidor
- Peón
- No sabe / no contesta

4.2.2.1 ¿Su trabajo se relaciona directamente con la producción cárnica? *

Filtro: Esta pregunta aplica solo a quienes trabajan como Personal obrero (Pregunta 4.2).

Pregunta de elección única:

- Sí (por ejemplo: cortar carne, deshuesar, elaborar productos, supervisar o coordinar la producción).
- No (por ejemplo: mover materiales, cargar o descargar, conducir vehículos, hacer reparto o tareas de apoyo).
- No sabe / no contesta

4.2.4. Específicamente, dentro de su categoría profesional, ¿cuál es su puesto?*

Filtro: Esta pregunta aplica solo a quienes trabajan como Personal subalterno (Pregunta 4.2).

Pregunta de elección única:

- Almacenero/a
- Vigilante jurado de industria y comercio
- Guarda o portero/a
- Ordenanza
- No sabe / no contesta

5. ¿Cuántos años lleva trabajando en el sector cárnico?

- Número (en abierto)

6. De esos años, ¿cuánto tiempo lleva trabajando en su empresa actual?

- Número (en abierto)

7.1. Indique con qué frecuencia utiliza las siguientes tecnologías en su práctica profesional*

Para cada una de las siguientes tecnologías y herramientas digitales, seleccione la opción que mejor describa la frecuencia con la que las utiliza en su trabajo.

Filtro: Esta pregunta aplica solo a quienes trabajan en Sacrificio, Despiece, Elaboración, Envasado, Almacén, Mantenimiento, Limpieza o Control de calidad (Pregunta 4).

Matriz:

No lo utilizo - Lo utilizo ocasionalmente - Lo utilizo con frecuencia - No sabe/no contesta

- Uso de dispositivos digitales (por ejemplo: ordenadores, tablets o teléfonos móviles)
- Software de gestión APPCC y control higiénico
- Cortadoras automáticas y sierras inteligentes
- Mesas de trabajo con sensores de peso y temperatura
- Brazos robóticos/robots colaborativos (HRC)
- Carretillas elevadoras y apiladores eléctricos
- Balanceadoras y dosificadoras automáticas
- Sistemas automatizados de envasado y etiquetado
- Sistemas de transporte y distribución logística digitalizados
- Cámaras de inspección con visión artificial para defectos o control de calidad
- Sistemas de trazabilidad digital
- Software de gestión de inventario y almacén

7.2. Indique con qué frecuencia utiliza las siguientes tecnologías en su práctica profesional*

Para cada una de las siguientes tecnologías y herramientas digitales, seleccione la opción que mejor describa la frecuencia con la que la utiliza en su trabajo.

Filtro: Esta pregunta aplica solo a quienes trabajan en Administración, Recursos Humanos, Comercial, Dirección o Gestión (Pregunta 4).

Matriz:

No lo utilizo - Lo utilizo ocasionalmente - Lo utilizo con frecuencia - No sabe/no contesta

- Uso de dispositivos digitales (por ejemplo: ordenadores, tablets o teléfonos móviles)
- Programas de ofimática (por ejemplo: Microsoft Office, Google Workspace o LibreOffice)
- ERP y software de planificación de producción
- CRM y herramientas de ventas
- Software de gestión de inventario y almacén
- Sistemas de transporte y distribución logística digitalizados
- Sistemas de comunicación interna (por ejemplo: correo electrónico, mensajería interna o plataformas de comunicación del trabajo)

8. Por favor, indique su grado de acuerdo con las siguientes afirmaciones respecto al impacto que han tenido las tecnologías digitales en el sector cárnico.

La respuesta es opcional. Si alguna afirmación no le resulta pertinente, no sabe o no quiere contestar, puede saltarla.

Escala de opinión:

Utilice la siguiente escala: 1 = Totalmente en desacuerdo, 2 = En desacuerdo, 3 = Ligeramente en desacuerdo, 4 = De acuerdo, 5 = Muy de acuerdo, 6 = Totalmente de acuerdo.

- Las tecnologías digitales han reducido el esfuerzo físico necesario para realizar mi trabajo.
- Las tecnologías digitales han reducido los accidentes en mi trabajo.
- Las tecnologías digitales han incrementado el ritmo de trabajo en mi puesto.
- El uso de tecnologías digitales mejora la comunicación y la colaboración en mi equipo.
- Las tecnologías digitales facilitan el aprendizaje de nuevas tareas en mi trabajo.
- Las tecnologías digitales han aumentado la cantidad de decisiones que debo tomar en mi trabajo.
- El uso de tecnologías digitales ha reducido mi autonomía en el trabajo.
- El uso de tecnologías digitales requiere que maneje nuevas máquinas o dispositivos durante mi trabajo.
- Las tecnologías digitales hacen que el trabajo se desarrolle de forma más continua, con menos interrupciones.

- Las tecnologías digitales han contribuido a mejorar la imagen del trabajo en el sector cárnico.
- Las tecnologías digitales reduce errores o defectos en la producción.
- El uso de tecnologías digitales reduce el desperdicio y las pérdidas de materia prima durante la producción.
- El uso de tecnologías digitales contribuye a un mejor aprovechamiento de los recursos (agua, energía).

9. Y de cara al futuro próximo, ¿cómo cree que afectará el aumento de la implementación de tecnologías digitales en el sector cárnico?

Escala de opinión:

Utilice la siguiente escala: 1 = Totalmente en desacuerdo, 2 = En desacuerdo, 3 = Ligeramente en desacuerdo, 4 = De acuerdo, 5 = Muy de acuerdo, 6 = Totalmente de acuerdo.

- Mi puesto de trabajo quedará sustituido por una máquina o por un algoritmo.
- El avance de la tecnología reducirá el número total de empleos en planta.
- Las tecnologías ayudarán a mejorar las condiciones laborales.
- El trabajo en el sector cárnico será más atractivo gracias a la implementación de tecnologías digitales.
- El trabajo humano en el sector cárnico seguirá siendo necesario aunque aumente la automatización.

10. En una escala del 1 al 5, por favor, califique su nivel de competencia en las siguientes áreas de competencias digitales transversales.

Escala de opinión:

Utilice la siguiente escala: 1 = Muy bajo, 2 = Bajo, 3 = Moderado, 4 = Alto, 5 = Muy alto

- Información y alfabetización digital (Capacidad para acceder, evaluar y gestionar información y datos digitales de manera crítica y efectiva).
- Comunicación y colaboración digital (Habilidad para interactuar, compartir información y colaborar de forma responsable en entornos digitales, gestionando correctamente la identidad digital).
- Creación de contenidos digitales (Capacidad para desarrollar, integrar y modificar contenidos digitales, respetando derechos de autor y aplicando conocimientos básicos de programación si es necesario).
- Seguridad digital (Capacidad para proteger dispositivos, datos personales y el entorno digital, gestionando también la salud y el bienestar en el trabajo digital).
- Resolución de problemas digitales (Habilidad para utilizar tecnologías digitales de manera creativa y eficiente para identificar y resolver problemas en el trabajo).

11. En una escala del 1 al 5, por favor, califica su nivel de competencia en las siguientes áreas de competencias digitales específicas.

Filtro: Esta pregunta aplica solo a quienes trabajan en Sacrificio, Despiece, Elaboración, Envasado, Almacén, Mantenimiento, Limpieza o Control de calidad (Pregunta 4).

Utilice la siguiente escala: 1 = Muy bajo, 2 = Bajo, 3 = Moderado, 4 = Alto, 5 = Muy alto

- Capacidad para supervisar máquinas en la línea de producción
- Detección de anomalías en el funcionamiento de la maquinaria
- Uso de información digital para identificar errores en el producto
- Manejo básico de interfaces digitales o pantallas táctiles de control
- Interpretación de datos o indicadores en paneles digitales (por ejemplo, temperatura, velocidad, rendimiento)
- Uso de sistemas de registro digital o trazabilidad (por ejemplo, códigos de lote, escáneres, etiquetas)
- Capacidad para seguir protocolos digitales de seguridad e higiene (por ejemplo, checklists electrónicos)

12. ¿Cómo valora usted la formación inicial (grado y formación profesional) que recibiste para utilizar tecnologías digitales de manera efectiva en tu trabajo?

Filtro: Esta pregunta aplica solo a quienes tienen nivel educativo: Formación profesional básica, Formación profesional de grado medio, Formación profesional de grado superior, Grado universitario o Máster / posgrado universitario (Pregunta 3)

Escala de opinión:

Utilice la siguiente escala: 1 = Muy bajo, 2 = Bajo, 3 = Moderado, 4 = Alto, 5 = Muy alto

13. En el último año, ¿ha realizado algún tipo de formación o curso relacionado con su trabajo?

Pregunta de elección única:

- Sí
- No
- No sabe / no contesta

14. ¿Alguna de las formaciones que ha realizado en el último año estuvo relacionada con el uso de tecnologías digitales?

Filtro: Esta pregunta aplica solo a quienes han realizado formación o curso en el último año (Pregunta 13)

Pregunta de elección única:

- Sí, formación específica en competencias digitales (por ejemplo: ofimática, manejo de hojas de cálculo, tratamiento de información, uso de ordenador, tablet o móvil, ciberseguridad, etc.)
- Sí, formación relacionada con el uso de máquinas o sistemas digitales en el trabajo (por ejemplo: manejo de maquinaria automatizada, control digital de procesos, mantenimiento informatizado, software de trazabilidad o control de calidad, robótica, etc.)
- Sí, en ambos casos
- No, ninguna formación estuvo relacionada con tecnologías digitales ni con el uso de máquinas o sistemas digitales en el trabajo.

14.1.1 ¿Dónde ha realizado usted su formación?

Filtro: Esta pregunta aplica solo a quienes han realizado formación relacionada con el uso de tecnologías digitales de forma directa, indirecta o ambos (Pregunta 14)

Si ha realizado más de una, conteste en relación con la más reciente.

Pregunta de elección única:

- Centro educativo (universidades, centros oficiales, escuelas de formación profesional, etc.)
- Centro de formación no reglada
- En la empresa (programas impartidos por la propia organización o por proveedores externos)
- Otros
- No sabe/no contesta

14.1.2 ¿Qué formato ha utilizado usted para realizar su formación?

Filtro: Esta pregunta aplica solo a quienes han realizado formación relacionada con el uso de tecnologías digitales de forma directa, indirecta o ambos (Pregunta 14)

Si ha realizado más de una, conteste en relación con la más reciente.

Pregunta de elección única:

- Presencial
- En línea
- Mixto / ambos formatos
- No sabe / no contesta

14.1.3 ¿Cuántas horas de formación en competencias digitales ha realizado aproximadamente?

Filtro: Esta pregunta aplica solo a quienes han realizado formación relacionada con el uso de tecnologías digitales de forma directa, indirecta o ambos (Pregunta 14)

Si ha realizado más de una, conteste en relación con la más reciente.

- Número en abierto

14.2 ¿Cuáles de las siguientes razones considera que mejor explican por qué no ha realizado cursos de formación en competencias digitales durante el último año?

Filtro: Esta pregunta aplica solo a quienes NO han realizado formación relacionada con el uso de tecnologías digitales (Pregunta 14)

Puede seleccionar varias opciones.

Opción múltiple:

- No encontré cursos que respondieran a mis necesidades.
- No encontré cursos que me resultaran atractivos o de interés.
- No dispuse de tiempo para realizar los cursos.
- No podía asumir el coste
- Tenía que hacerlo fuera del horario laboral
- Considero que ya tengo el nivel adecuado
- No considero relevante formarme en competencias digitales.
- No sabe/no contesta
- Otro

15. En una escala del 1 al 5, por favor, indique en qué medida cada modalidad de aprendizaje ha contribuido a su conocimiento actual en competencias digitales.

Escala de opinión:

Utilice la siguiente escala: 1 = Ninguna contribución, 2 = Baja contribución, 3 = Moderada contribución, 4 = Alta contribución, 5 = Gran contribución

- Formación específica (Postgrados y especializaciones específicas, cursos de formación continua, talleres de actualización profesional, entre otros.)
- Práctica profesional (Aprendizaje a través del trabajo diario y experiencias prácticas en el entorno laboral, observando y/o interactuando con otros/as profesionales)

- Autoaprendizaje (Aprendizaje por iniciativa propia a través de libros, recursos en línea, videos tutoriales, explorando las herramientas, descubriendo funcionalidades mientras se practica)
- Formación inicial (Competencias digitales adquiridas durante los estudios universitarios o la formación profesional)

16. ¿Le gustaría agregar algún comentario adicional?

Opcional

Anexo C. Distribución de establecimientos del sector cárnico según el tamaño de la población de la localidad

Tamaño de población de localidad	Número de establecimientos	% del número de establecimientos
Menor de 2.000	697	19,6 %
2.000-9.999	914	25,5 %
10.000-19.999	322	9,0 %
20.000-29.999	214	6,0 %
Más de 30.000	1.060	29,6 %
ND	377	10,5 %

Fuente: Elaboración propia a partir de la AESAN, Establecimientos autorizados según normas UE (consulta: 04/07/2025).

Anexo D. Habilidades, competencias y conocimientos del personal del sector cárnico según ocupación

	Carnicero	Operario de corte de carne
Habilidades y competencias esenciales	Aplicar GMP y HACCP, aplicar tratamientos de conservación, cumplir con requisitos de fabricación de alimentos y bebidas, considerar criterios económicos en la toma de decisiones, manejar sangre, asegurar la refrigeración de alimentos en la cadena de suministro, mantener la sanidad, seguir políticas ambientales sostenibles, seguir procedimientos higiénicos durante el procesamiento, triturar carne, manejar cuchillos para corte y procesamiento de carne, mantener especificaciones de alimentos, marcar diferencias de color, medir operaciones precisas de procesamiento, monitorizar inventarios y temperatura, operar equipos de procesamiento de carne, preparar carne para venta y productos especializados, procesar pedidos de clientes, procesar órganos de ganado, brindar primeros auxilios, dividir canales, operar máquinas de envasado y producción de carne, tolerar olores fuertes, rastrear productos cárnicos, trabajar en equipo y en ambientes fríos.	Aplicar GMP y HACCP, cumplir con requisitos de fabricación de alimentos y bebidas, limpiar la bandeja de recorte, manejar sangre, asegurar refrigeración de alimentos en la cadena de suministro, mantener sanidad, seguir procedimientos higiénicos durante procesamiento, manejar cuchillos para corte y procesamiento de carne, operar equipos de procesamiento en cámaras frigoríficas, levantar pesos, mantener equipos de corte, marcar diferencias de color, monitorizar temperatura, operar equipos de corte y balanzas, procesar órganos de ganado, clasificar y cortar partes de canales dentro de cámaras frigoríficas, dividir canales, operar máquinas de producción de carne, tolerar olores fuertes, rastrear productos cárnicos, pesar partes de canales, trabajar en ambientes fríos.
Conocimientos esenciales	Anatomía animal para producción de alimentos, prácticas culturales sobre partes animales, clasificación de alimentos, almacenamiento de alimentos, legislación sobre productos de origen animal, órganos de animales de sangre caliente.	Anatomía animal para producción de alimentos, prácticas culturales sobre partes animales, prácticas culturales sobre sacrificio animal, documentación sobre producción de carne.
Habilidades y competencias opcionales	Actuar de manera confiable, adaptar prácticas eficientes de procesamiento, analizar características de alimentos en recepción, cuidar la estética de los alimentos, realizar cierres diarios, controlar gastos, desechar residuos alimentarios, asegurar cumplimiento de normativa ambiental, ejecutar procesos de enfriamiento, manejar quejas de clientes, manipular cristalería, tener alfabetización digital, identificar factores de cambios en alimentos durante almacenamiento, implementar estrategias de marketing y ventas, inspeccionar materias primas, mantener inventarios, coordinarse con colegas y gestores, levantar pesos, gestionar presupuestos y condiciones laborales difíciles, negociar mejoras y términos con proveedores, operar detectores de metales y balanzas, producir preparaciones de gelatina de carne, reclutar empleados, seleccionar ingredientes adecuados, trabajar según recetas.	Actuar de manera confiable, adaptar prácticas eficientes de procesamiento, considerar criterios económicos en la toma de decisiones, desechar residuos alimentarios, cumplir normativa ambiental, ejecutar procesos de enfriamiento, tener alfabetización digital, coordinarse con colegas y gestores, gestionar condiciones laborales difíciles, operar detector de metales, brindar primeros auxilios, sacrificar animales.
Conocimientos opcionales	Alergias alimentarias	Almacenamiento de alimentos, legislación sobre productos de origen animal.

Fuente: Elaboración propia a partir de European Commission, ESCO – Occupations (consulta: 21/08/2025).

Personal de matadero

Aplicar GMP y HACCP, cumplir con requisitos de fabricación de alimentos y bebidas, limpiar canales y áreas de trabajo, controlar animales en estrés, manejo de sangre y excrementos, realizar sacrificio de animales, asegurar bienestar animal, seguir procedimientos higiénicos, manejar cuchillos y equipos de procesamiento, inspeccionar canales animales, levantar pesos, mantener equipos de corte, marcar diferencias de color, monitorizar temperatura, preparar productos cárnicos, operar instalaciones y equipos de matadero, despellejar animales, dividir canales, aturdir y suspender animales, operar máquinas de producción de carne, tolerar olores fuertes, pesar animales.

Anatomía animal para producción de alimentos, prácticas culturales sobre sacrificio, documentación sobre producción cárnica, legislación sobre productos de origen animal, órganos de animales de sangre caliente.

Actuar de manera confiable, adaptar prácticas de procesamiento de alimentos, considerar criterios económicos, desechar residuos alimentarios, cumplir legislación ambiental, seguir políticas sostenibles, alfabetización digital, mantener inventarios, etiquetar muestras, coordinarse con colegas y gestores, manejar condiciones laborales desafiantes, operar equipos de corte, brindar primeros auxilios, trabajar en equipo y en ambientes fríos.

Almacenamiento de alimentos

Operario de preparados cárnicos

Cumplir con pautas organizacionales, administrar ingredientes en producción de alimentos, aplicar GMP y HACCP, cumplir requisitos de fabricación de alimentos y bebidas, trabajar en entornos inseguros, limpiar maquinaria de alimentos y bebidas, limpiar bandeja de recorte, manejar sangre, asegurar refrigeración de alimentos en la cadena de suministro, mantener sanidad, ejecutar procesos de enfriamiento, seguir procedimientos higiénicos, picar carne, manejar cuchillos para procesamiento, operar equipos en cámaras frigoríficas, inspeccionar materias primas, levantar pesos, mantener equipos de corte, mantener especificaciones de alimentos, gestionar material de envasado, marcar diferencias de color, monitorizar procesos de congelación, operar equipos de procesamiento y balanzas, preparar carne para venta, preparar productos cárnicos especializados, procesar órganos de ganado, seleccionar ingredientes adecuados, operar máquinas de envasado y producción, tolerar olores fuertes, rastrear productos cárnicos, pesar partes de canales.

Anatomía animal para producción de alimentos, almacenamiento de alimentos, tipología de partes de carne.

Actuar de manera confiable, adaptar prácticas eficientes, administrar cultivos lácticos en productos, considerar criterios económicos en la toma de decisiones, desechar residuos alimentarios, cumplir normativa ambiental, tener alfabetización digital, mantener máquinas engrasadas, etiquetar muestras, coordinarse con colegas y gestores, gestionar condiciones laborales difíciles, monitorizar temperatura, operar detector de metales, brindar primeros auxilios, trabajar en equipo, trabajar en ambientes fríos.

Prácticas culturales sobre clasificación de partes animales, legislación de salud, seguridad e higiene, legislación sobre productos de origen animal, microorganismos patógenos en alimentos.

Anexo E. Microformaciones industria alimentaria (Grado A)

Microcreditación (Grado A)	Nivel
Recepción de mercancías	1
Etiquetado de mercancías	1
Almacenamiento de productos y mercancías	1
Elaboración de inventarios de mercancías	1
Preparación de pedidos	1
Colaboración en el control y recepción de materias primas	1
Preparación de las materias primas y de los productos auxiliares	1
Preparación de materiales de envasado, acondicionado y embalaje de productos alimentarios	1
Envasado y acondicionamiento de los productos alimentarios	1
Empaquetado y embalaje de los productos alimentarios	1
Elaboración de productos alimentarios	1
Operaciones básicas de conservación y acabado de productos alimentarios	1
Operaciones básicas de mantenimiento en la industria alimentaria	1
Normas de seguridad alimentaria para la elaboración de alimentos	1
Limpieza y desinfección general e higiene personal en la industria alimentaria	1
Eliminación de suciedad en materiales e instrumentos de la industria alimentaria	1
Limpieza específica en la industria alimentaria	1
Tratamiento de residuos en la industria alimentaria	1
Mantenimiento de equipos e instalaciones en la industria alimentaria	1
Medida de masas y volúmenes en el laboratorio de análisis de alimentos	1
Mezclas y disoluciones para el análisis de alimentos	1
Operaciones auxiliares en el laboratorio de análisis de alimentos	1
Preparación y mantenimiento de primer nivel de equipos auxiliares e instalaciones del laboratorio de análisis de alimentos	1
Utilización de equipos y utillaje en la elaboración y tratamiento de productos alimentarios	1
Manejo de instalaciones para la elaboración de productos alimentarios	1
Aprovisionamiento en la industria alimentaria	2
Recepción de materias primas y auxiliares en la industria alimentaria	2
Almacenamiento de mercancías en la industria alimentaria	2
Expedición de pedidos en la industria alimentaria	2
Aplicaciones informáticas para el control de almacén en la industria alimentaria	2
Limpieza y desinfección de utillaje, equipos e instalaciones para la elaboración de alimentos	2
Buenas prácticas de higiene en la elaboración de alimentos	2
Buenas prácticas de manipulación de los alimentos	2
Sistemas de autocontrol y trazabilidad en la elaboración de alimentos	2
Comercialización de materias primas, auxiliares y productos elaborados de la industria alimentaria	3
Promoción y publicidad de productos alimentarios	3
Tecnologías de la información y comunicación en la gestión logística y comercial en la industria alimentaria	3
Registros de calidad en la industria alimentaria	3
Impacto y control medioambiental en la industria alimentaria	3
Aprovechamiento eficiente de recursos en la industria alimentaria	3
Sistemas de gestión ambiental en la industria alimentaria	3
Identificación de materiales constituyentes de equipos e instalaciones de la industria de proceso	3
Caracterización de elementos mecánicos de equipos, máquinas e instalaciones	3
Caracterización de instalaciones hidráulicas y neumáticas	3
Caracterización de máquinas eléctricas	3
Caracterización de las acciones de mantenimiento en la industria de proceso	3
Muestreo para el control de alimentos	3
Métodos físicos y químicos de control de calidad de alimentos	3

Técnicas instrumentales aplicadas al control de calidad de alimentos	3
Elaboración de informes en el control de calidad de alimentos	3
Gestión del acondicionado y transformación de materias primas	3
Supervisión de tratamientos de conservación de alimentos por calor	3
Aplicación de tratamientos de conservación de alimentos por frío	3
Supervisión de los tratamientos de secado y concentración en los alimentos	3
Acondicionado, preparación, transformación y conservación en la elaboración de alimentos	3
Organización del envasado y embalaje de productos elaborados	3
Programación de la producción en la industria alimentaria	3
Coordinación de grupos de trabajo en la industria alimentaria	3
Control de la producción en la industria alimentaria	3
Industrias Alimentarias	3
Organización del laboratorio de microbiología de alimentos	3
Métodos microbiológicos para el control de calidad de alimentos	3
Espacios y materiales en el análisis sensorial de alimentos	3
Evaluación sensorial de alimentos	3
Conceptos básicos de nutrición humana	3
Productos alimenticios destinados a colectivos específicos	3
Gestión de buenas prácticas higiénicas y de manipulación de alimentos	3
Gestión del plan de prerequisites en la industria alimentaria	3
Gestión de sistemas de autocontrol en la industria alimentaria	3
Sistemas de control de procesos en la industria alimentaria	3
Desarrollo y control de los procesos de elaboración en la industria láctea	3

Fuente: Elaboración propia a partir de Ministerio de Educación, Formación Profesional y Deportes - Gobierno de España, Todo FP: Buscador de ofertas formativas (s.f.-a).

Anexo F. Catálogo formación profesional industria alimentaria (Grado B)

Microcreditaciones (Grado B)	Nivel
Operaciones auxiliares de almacenaje	1
Operaciones auxiliares en la industria alimentaria	1
Elaboración de productos alimentarios	1
Limpieza y mantenimiento de instalaciones y equipos	1
Operaciones básicas de laboratorio	1
Manipulación de cargas con carretillas elevadoras	1
Preparación de materias primas	1
Operaciones básicas de procesos de productos alimentarios	1
Envasado y empaquetado de productos alimentarios	1
Higiene general en la industria alimentaria	1
Mantenimiento básico de máquinas e instalaciones en la industria alimentaria	1
Operaciones y control de almacén en la industria alimentaria	2
Seguridad e higiene en la manipulación de alimentos	2
Mantenimiento electromecánico en industrias de proceso	3
Tecnología alimentaria	3
Análisis de alimentos	3
Tratamientos de preparación y conservación de los alimentos	3
Organización de la producción alimentaria	3
Nutrición y seguridad alimentaria	3
Procesos integrados en la industria alimentaria	3

Fuente: Elaboración propia a partir de Ministerio de Educación, Formación Profesional y Deportes - Gobierno de España, *Todo FP: Buscador de ofertas formativas* (s.f.-a).

Anexo G. Catálogo de formación profesional industria alimentaria (Grado C)

Certificados de profesionalidad (Grado C)	Nivel
Operaciones básicas en el laboratorio de análisis de alimentos	1
Elaboración de productos alimenticios	1
Recepción, almacenamiento y expedición en la industria alimentaria	1
Operaciones auxiliares de elaboración en la industria alimentaria	1
Operaciones auxiliares de mantenimiento y transporte interno en la industria alimentaria	1
Gestión ambiental, de la calidad y la seguridad alimentaria	3
Control de calidad en la industria alimentaria	3
Gestión de la producción en la industria alimentaria	3
Gestión logística y comercial en la industria alimentaria	3

Fuente: Elaboración propia a partir de Ministerio de Educación, Formación Profesional y Deportes - Gobierno de España, *Todo FP: Buscador de ofertas formativas* (s.f.-a).

Anexo H. Centros de formación en la industria alimentaria por nivel de ciclo formativo

Centro de formación	Ciclo básico	Ciclo medio	Ciclo superior	Total
ND	1	14	11	26
Centro de Educación Obligatoria	1			1
Centro Docente Privado	1	3	2	6
Centro Integrado de Formación Profesional	3	5	6	14
Centro Integrado de Formación y Experiencias Agrarias		1	1	2
Centro Privado de educación secundaria			1	1
Centro Privado de Formación Profesional Específica		1	2	3
Centro Privado Integrado de Formación Profesional	1	2	1	4
Centro Público Integrado de Formación Profesional	1	9	9	19
Instituto de educación secundaria	30	29	29	88
Instituto de educación secundaria (IES)	1		1	2
Instituto de Educación Secundaria Obligatoria	2			2
Total	41	64	63	168

Fuente: Elaboración propia a partir de Ministerio de Educación, Formación Profesional y Deportes, *Todo FP: Registro general de centros de formación profesional* (s.f.-b).

El propósito del Observatorio es analizar las tendencias actuales en el ámbito de las habilidades digitales a fin de disponer de datos objetivos con el propósito de impulsar el éxito laboral al anticipar y responder de manera estratégica a las dinámicas del mercado, asegurando una alineación de las habilidades digitales con las demandas presentes y futuras de la industria.

A través de las investigaciones y análisis, se espera contribuir al desarrollo de políticas públicas y estrategias empresariales que fomenten la capacitación y formación en competencias digitales, mejorando así la empleabilidad y el bienestar económico de la sociedad.

Colección de informes del Observatorio de Competencias Digitales y Empleo

2025

Digitalización, cambios en las ocupaciones y nuevas competencias en el Sector Hospitalario en España

2023

Digitalización, cambios en las ocupaciones y nuevas competencias en el Sector Hotelero en España

II Informe indicadores de competencias digitales y empleabilidad

2022

Digitalización, cambios en las cualificaciones y nuevas competencias en las PYMES de Automoción, Logística y Facility Management

2021

I Informe sobre competencias digitales y empleo



