

DICIEMBRE DE 2024

ESTADO DE LA TRANSFORMACIÓN DIGITAL EN LA INDUSTRIA AGROALIMENTARIA ESPAÑOLA

Observatorio de la Digitalización del Sector Agroalimentario Español



Aviso legal: los contenidos de esta publicación podrán ser reutilizados. Citando la fuente y la fecha en su caso de la última actualización



Título:

Estado de la transformación digital de la industria agroalimentaria española

Autor/es:

Francisco José Castillo Díaz | Cajamar Caja Rural
Alejandro Blaas Nacle | Cajamar Caja Rural
Manuel Lainez Andrés | Cajamar Caja Rural

Edita:

© Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Secretaría General Técnica. Centro de Publicaciones
© Cajamar Caja Rural

Unidad proponente:

Subdirección General de Innovación y Digitalización.
Dirección General de Desarrollo Rural, Innovación y Formación Agroalimentaria.

Diseño y maquetación

Beatriz Martínez Belmonte | Fundación Grupo Cajamar

NIPO línea

003-24-113-9

Tienda online:

www.mapa.gob.es
<https://servicio.mapama.gob.es/tienda/>

e-mail:

centropublicaciones@mapa.es

Catálogo de publicaciones de la Administración General del Estado:

<https://cpage.mpr.gob.es/>

© 2024 Foto de cubierta e imágenes (excepto mención expresa): Adobe Stock

Las opiniones expresadas en esta obra corresponden exclusivamente a sus autores y no reflejan necesariamente los puntos de vista del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación

 GOBIERNO DE ESPAÑA	MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN	SUBSECRETARÍA
		SECRETARÍA GENERAL TÉCNICA

Observatorio de la Digitalización del Sector Agroalimentario Español



Índice

1. Introducción.....	4
2. Deseo de digitalizarse	6
3. Los datos y la información como elemento de progreso.....	7
4. Las tecnologías de relevancia en la transformación de alimentos	9
5. El uso de la inteligencia artificial en industria agroalimentaria	12
6. La importancia de la trazabilidad.....	13
7. Preocupaciones en torno a los datos de las industrias agroalimentarias....	14
8. La robotización de la transformación digital.....	15
9. Las necesidades formativas de la industria agroalimentaria.....	17
10. Canal de transferencia de las innovaciones.....	19
11. Reflexiones finales.....	20
Referencias bibliográficas	21

1. Introducción

La transformación digital es esencial para mantener la competitividad sectorial y la rentabilidad empresarial en el entorno global, cada vez más dinámico, en el que se desarrolla la actividad agroalimentaria. La adopción de nuevas tecnologías no solo responde a la necesidad de optimizar procesos y aumentar la eficiencia, sino que también tiene como objetivo garantizar la triple vertiente de la sostenibilidad, así como mejorar la trazabilidad y adaptar la oferta a las crecientes demandas de los consumidores.

La digitalización ayudará a alcanzar los objetivos de eficiencia, sostenibilidad y adaptar la oferta a las demandas de los consumidores

Las plantas de procesamiento de alimentos están incorporando tecnologías avanzadas, basadas en dispositivos de Internet de las cosas (IoT), que recogen datos en línea para su utilización en el propio proceso productivo. Igualmente,

es frecuente observar la automatización de algunas tareas, como el envasado, empaquetado y el control de calidad. Estas innovaciones aumentan la eficiencia, garantizan la uniformidad en los productos e incrementan los niveles de seguridad alimentaria, al minimizar los errores humanos.

Se empiezan a ver casos de conexión digital a lo largo de la cadena agroalimentaria desde la producción primaria hasta el cliente final: la implementación de la tecnología *blockchain* en la cadena de suministro permite transformar la trazabilidad, facilitando la verificación de la procedencia de los alimentos y garantizando la transparencia a lo largo de todo el proceso, desde el campo hasta la mesa del consumidor. La industria agroalimentaria actúa como un agente que pivota estos tipos de sistemas.

Sin embargo, la adopción de estas tecnologías no está exenta de desafíos. En el caso de España, la digitalización en la industria agroalimentaria presenta un avance desigual, dependiendo del tamaño de las empresas, la ubicación geográfica y el subsector específico. Mientras que las grandes corporaciones y algunas cooperativas han logrado implementar soluciones tecnológicas de forma integral, las pequeñas y medianas empresas (pymes), que representan la mayor par-

Observatorio de la Digitalización del Sector Agroalimentario Español

te del tejido productivo, se enfrentan a importantes barreras. Entre ellas se encuentran la falta de inversión, la limitada conectividad en las zonas rurales y la escasez de personal con competencias digitales adecuadas.

Además, la fragmentación del sector y la resistencia al cambio son otros factores que ralentizan la transformación digital. En muchas regiones, la adopción de nuevas tecnologías se ve dificultada por la falta de infraestructuras adecuadas, como redes de banda ancha, lo que limita la posibilidad de implementar soluciones IoT que dependen de la conectividad. Asimismo, la resistencia cultural al cambio y la desconfianza en las nuevas tecnologías por parte de algunos productores tradicionales siguen siendo retos importantes que deben abordarse.

La digitalización tiene que saltar numerosos obstáculos como la falta de inversión en tecnología, la falta de personal cualificado, la resistencia al cambio...

A pesar de estos desafíos, existen diversas iniciativas y programas que buscan impulsar la digitalización en todos los eslabones de la cadena alimentaria. Los fondos europeos destinados a la transformación digital y los programas específicos para el ámbito rural están ayudando a reducir la brecha tecnológica y a mejorar la competitividad de las empresas. Además, la colaboración entre el sector público y privado es crucial para desarrollar estrategias que faciliten la adopción tecnológica, especialmente en las zonas más rezagadas.

En los últimos años, con el objetivo de avanzar en el conocimiento sobre la adopción de innovaciones digitales, el *Observatorio de la Digitalización del Sector Agroalimentario Español* ha monitorizado la transformación digital de la industria de alimentación y bebidas en España. Este proyecto, impulsado por el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación en colaboración con el Grupo Cajamar, se enmarca dentro de las actuaciones de la Estrategia de Digitalización del Sector agroalimentario y del Medio Rural.

A continuación, se presentan los principales resultados obtenidos por el Observatorio de la Digitalización del Sector Agroalimentario Español en relación con el uso de tecnologías digitales en la industria alimentaria y de bebidas.

Observatorio de la Digitalización del Sector Agroalimentario Español

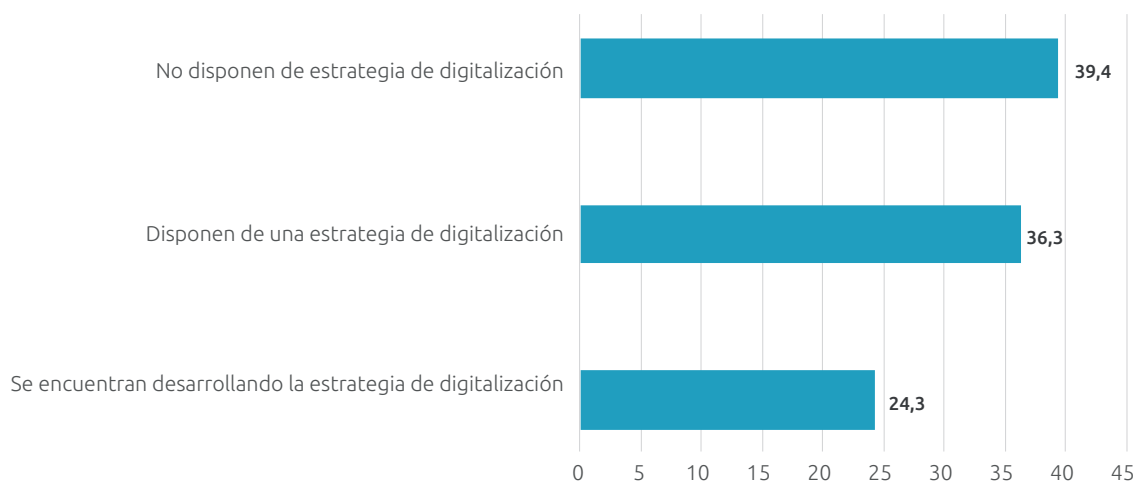
2. Deseo de digitalizarse

La industria agroalimentaria española presenta un mayor grado de adopción de nuevas tecnologías digitales en comparación con la producción primaria (agricultura y ganadería). Sin embargo, la digitalización no es homogénea en toda la industria, ya que está fuertemente influenciada por los recursos económicos y humanos disponibles en cada empresa.

En este contexto, la existencia de una *estrategia de digitalización* como documento empresarial guía en el proceso de transformación digital es un reflejo clave de dicha realidad. El 36,3 % de las empresas de la industria agroalimentaria ya disponen de una estrategia específica, y el 24,3 % están en proceso de desarrollarla (Gráfico 1). En lo que respecta a las cifras subsectoriales, destaca la presencia de ese plan de acción personalizado en las empresas especializadas en elaboración de ovoproductos (60 %), pescado (44,7 %) y bebidas (44,0 %).

Gráfico 1.

Disponibilidad de una estrategia de digitalización en industria agroalimentaria. En porcentaje



Fuente: *Observatorio de la Digitalización del Sector Agroalimentario Español* (MAPA y Cajamar, 2023).
Elaboración propia.

Sin embargo, al analizar esta variable según la dimensión económica de la actividad, se observa una diferencia significativa en la disponibilidad de una estrategia de digitalización. Solo el 24,9 % de las empresas con una facturación anual inferior a 2 millones de euros disponen de ese plan de trabajo específico, mientras que el 79,6 % de los negocios con ingresos superiores a 50 millones de euros al año lo tienen (Tabla 1).

Tabla 1.

Disponibilidad de una estrategia de digitalización en industria agroalimentaria por dimensión económica. En porcentaje

Mill. de €/año	Sí	En desarrollo	No
> 2 (n=419)	24,9	27,1	48,0
De 2 a 10 (n=247)	32,4	27,9	39,7
De 10 a 50 (n=135)	62,9	12,9	24,2
< 50 (n=54)	79,6	13,0	7,4

Fuente: *Observatorio de la Digitalización del Sector Agroalimentario Español* (MAPA y Cajamar, 2023). Elaboración propia.

3. Los datos y la información como elemento de progreso

Los datos recolectados de cada industria agroalimentaria constituyen uno de los elementos más importantes de la digitalización, ya que permiten tomar decisiones para mejorar la eficiencia del negocio y adaptar las tecnologías que analizan y ejecutan decisiones de forma autónoma, como es el caso de los sistemas de inteligencia artificial. Para lograr esto, es fundamental contar con una infraestructura adecuada de captura, almacenamiento y compartición de datos entre los distintos departamentos de la empresa, facilitando la integración de la información en espacios compartidos, ya sea locales, en la nube o en el borde, de manera que se pueda realizar un tratamiento óptimo de los mismos para generar información.

En este sentido, los dispositivos de recolección de información destinados a controlar el proceso de producción son aquellos que se encuentran más implantados en la fase de transformación de los alimentos y las bebidas (Gráfico 2). La industria especializada en la clasificación y elaboración de ovoproductos, la de bebidas, la dedicada a la molinería y almidones, y la láctea son los subsectores que hacen mayor uso de este tipo de dispositivos.

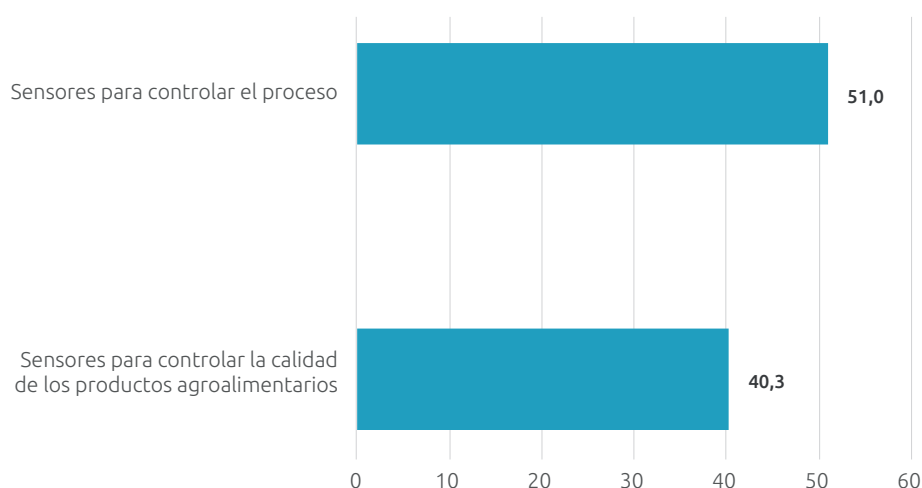
En segundo lugar, se encuentran los sensores destinados a monitorear la calidad de los productos agroalimentarios. Sin embargo, es importante destacar que cuando se les preguntó a las personas de la industria sobre la utilidad percibi-

da de los diferentes tipos de sensores, los dispositivos mencionados anteriormente fueron los que sobresalieron, junto con aquellos especializados en la identificación y detección de defectos en los envases.

Los sensores para monitorear la calidad de la producción tienen la mayor percepción de importancia para las industrias agroalimentarias

Gráfico 2.

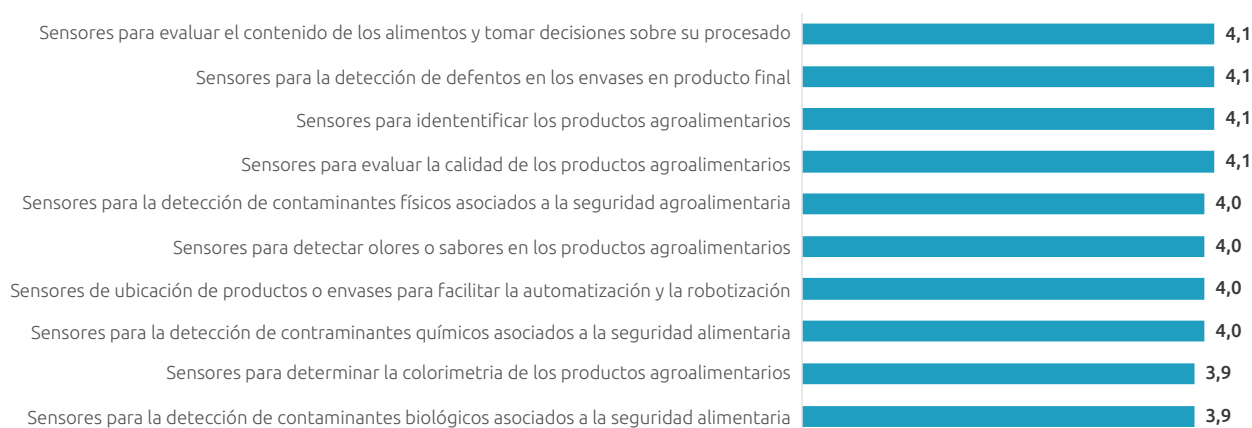
Tipo de sensores utilizados en la industria agroalimentaria. En porcentaje



Fuente: *Observatorio de la Digitalización del Sector Agroalimentario Español* (MAPA y Cajamar, 2023). Elaboración propia.

Gráfico 3.

Percepción de importancia de diversos tipos de sensores para las personas de la industria agroalimentaria. Escala



* Para la obtención de esta información se realizó una pregunta que integraba una escala graduada de Likert que variaba desde 0 (sin importancia) a 5 (muy importante).

Fuente: Observatorio de la Digitalización del Sector Agroalimentario Español (MAPA y Cajamar, 2024).
Elaboración propia.

4. Las tecnologías de relevancia en la transformación de alimentos

En la industria agroalimentaria española, la automatización y robotización de procesos son las tecnologías más importantes para el sector, seguidas de los sistemas de control de la calidad de los alimentos (Gráfico 4). La priorización de las tecnologías es similar en todos los

subsectores, por lo que concluimos que se trata de un comportamiento homogéneo sectorial. Podríamos concluir que las personas responsables de la transformación alimentaria buscan aumentar la eficiencia de sus negocios productivos, al mismo tiempo que verifican de manera fehaciente que los productos transformados cumplen con los criterios de calidad y seguridad alimentaria exigidos.

Como tercera innovación más importante se considera todo el conjunto de tecnologías dirigidas a facilitar los procesos de envasado y de empaquetado de los

productos agroalimentarios, mientras que en cuarto lugar se encuentra la incorporación de sensores en la línea de producción, con el objetivo de capturar datos que se puedan transformar en información.

Las tecnologías relacionadas con la automatización y la robotización son aquellas que presentan una mayor importancia para la industria agroalimentaria

Después, se posiciona un grupo de tecnologías que permiten la gestión de las industrias, como la administración del inventario, de la producción o la gestión empresarial, además del análisis de los datos generados en la unidad productiva. Estas herramientas optimizan los procesos operativos y facilitan tomar decisiones basadas en información precisa y mejorar la eficiencia en los proce-

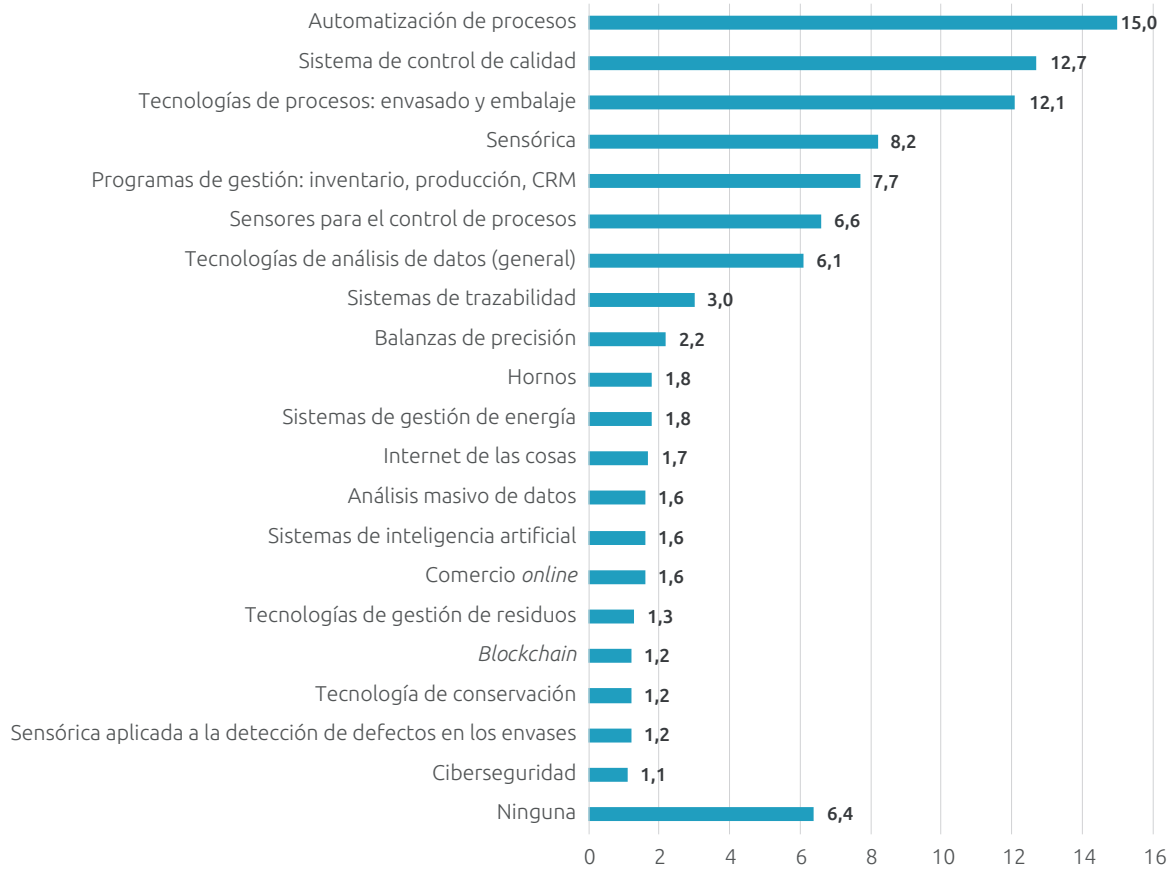
sos y la administración de todos los recursos implicados en el proceso, tanto humanos como materiales.

Sin duda, las tecnologías habilitadoras (es decir, Internet de las cosas, inteligencia artificial, *blockchain*, etc.) están adquiriendo cada vez mayor importancia en la industria agroalimentaria. Esta tendencia es evidente, como lo demuestra el número de personas consultadas que las han considerado. No obstante, aunque en esta etapa de la cadena alimentaria existe una mayor adopción de tecnologías en comparación con la producción primaria, todavía es necesario expandir aún más su implementación porque la importancia sigue siendo baja (1,1-1,7 %).

La relevancia de las tecnologías habilitadores aumenta entre las industrias agroalimentarias españolas

Gráfico 4.

Tecnologías de mayor relevancia para la industria agroalimentaria. En porcentaje



* Para la obtención de esta información se realizó una pregunta abierta a diversas personas de la industria agroalimentaria. Después se transformaron las respuestas en unidades de información homogéneas y se obtuvo la frecuencia de respuesta.

Fuente: Observatorio de la Digitalización del Sector Agroalimentario Español (MAPA y Cajamar, 2024).
Elaboración propia.

5. El uso de la inteligencia artificial en industria agroalimentaria

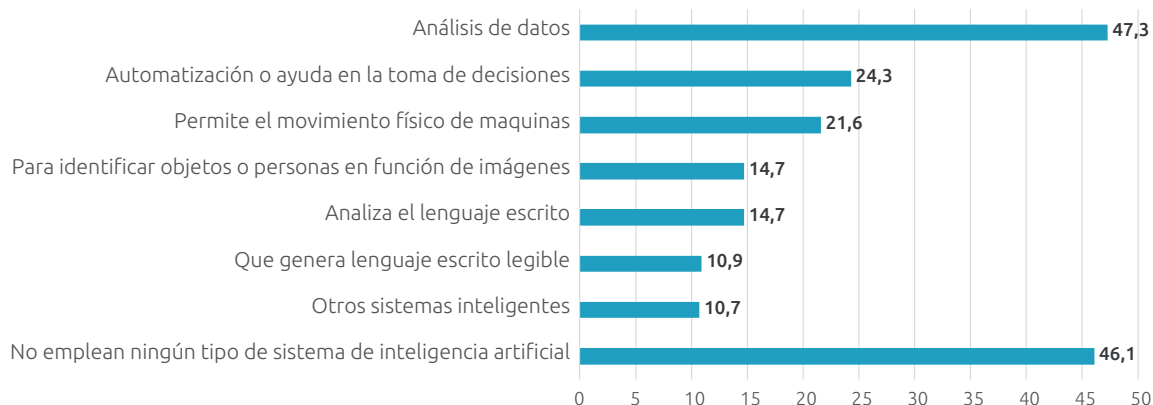
El *Observatorio de la Digitalización del Sector Agroalimentario* nos muestra que algo más de la mitad de las industrias alimentarias consultadas (53,1%) utilizan algún modelo de Inteligencia Artificial en una u otra actividad. Las industrias especializadas en la molinería y los almidones presentan la mayor implantación de sistemas inteligentes (76,9 %), seguidas de la industria de bebidas (64,0 %), la industria láctea (61,3 %) y la industria del

pescado (60,5 %). La principal diferencia entre los resultados de el Gráfico 4 y los mostrados en el Gráfico 5 radica en que la información del Gráfico 4 se refiere a las tecnologías que las empresas consideran importantes y que, por tanto, se presume que ya generan valor para el negocio. En cambio, los datos del Gráfico 3 indican la adopción de dichos sistemas.

El análisis de datos es la especialización mayoritaria de los sistemas de inteligencia artificial que utilizan este tipo de modelos, siendo la industria de molinería y almidones, la de bebidas, la láctea y la del pescado la que utilizan más este tipo de sistemas. Por lo tanto, se puede observar en estos datos que la mayoría de las unidades productivas utilizan las versiones más simples de la innovación (Gráfico 5).

Gráfico 5.

Uso de sistemas de inteligencia artificial en industria agroalimentaria. En porcentaje



* El porcentaje se encuentra calculado con respecto a la población de industrias agroalimentarias encuestadas que utilizan algún tipo de sistema de inteligencia artificial.

Fuente: *Observatorio de la Digitalización del Sector Agroalimentario Español* (MAPA y Cajamar, 2023).
Elaboración propia.

Observatorio de la Digitalización del Sector Agroalimentario Español

6. La importancia de la trazabilidad

La trazabilidad agroalimentaria es importante para la industria agroalimentaria porque garantiza la seguridad y calidad de los productos, permite identificar y monitorear posibles problemas en la cadena de suministro, facilita la gestión de crisis y mejora la transparencia y confianza en los consumidores.

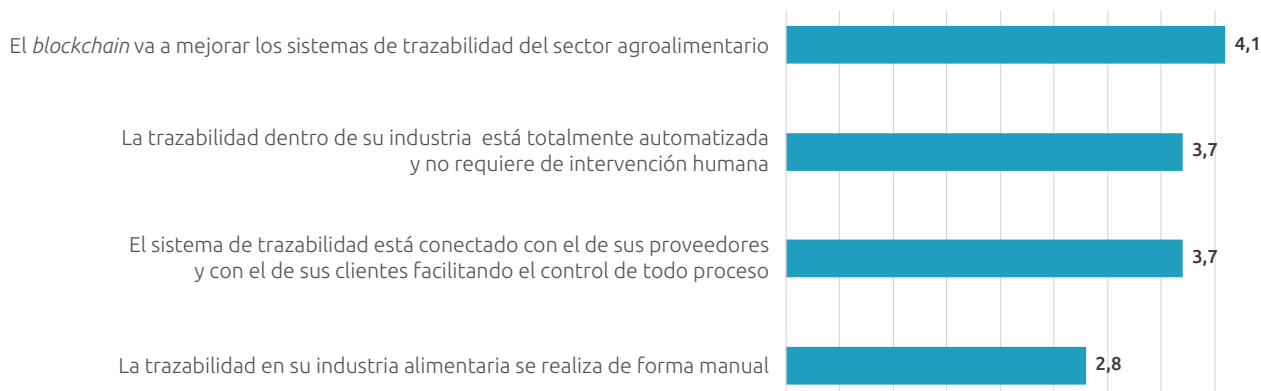
Las personas de la industria agroalimentaria manifiestan que los sistemas de trazabilidad de sus negocios se encuentran automatizados, e identifican como el futuro de dichos modelos es la tecno-

logía de cadena de bloques o *blockchain* debido a que ofrece transparencia, seguridad y eficiencia al crear un registro inmutable y accesible de productos. Además, permite identificar rápidamente problemas. La opinión es similar en todos los subsectores de la industria agroalimentaria.

Las personas de la industria agroalimentaria creen que la trazabilidad mediante blockchain será el futuro

Gráfico 6.

Percepciones sobre los sistemas de trazabilidad. Escala



* Para la obtención de esta información se realizó una pregunta que integraba una escala graduada de Likert que variaba desde 0 (sin importancia) a 5 (muy importante).

Fuente: Observatorio de la Digitalización del Sector Agroalimentario Español (MAPA y Cajamar, 2024).
Elaboración propia.

7. Preocupaciones en torno a los datos de las industrias agroalimentarias

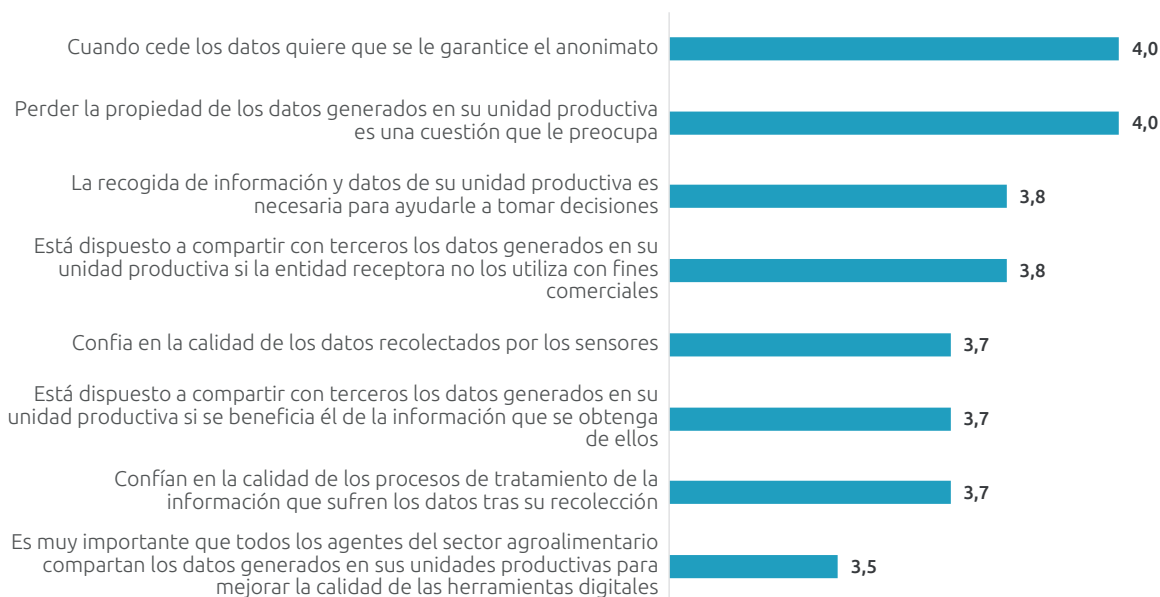
La digitalización de las industrias agroalimentarias, como se ha indicado anteriormente, implica la recolección masiva de datos de todos los departamentos del negocio. Estos datos, integrados en bases comunes y sometidos a protocolos de análisis de interés, permiten mejorar la calidad de las operaciones y optimizar la toma de decisiones estratégicas en áreas como la eficiencia energética, la gestión de recursos materiales y humanos y la sostenibilidad ambiental.

No obstante, es importante señalar que se trata de información sensible de la empresa, por lo que deben aplicarse estrictos protocolos de almacenamiento y ciberseguridad. Existe un consenso en todos los subsectores de la industria agroalimentaria sobre este tema.

La principal preocupación de los profesionales del sector es perder la propiedad de los datos generados en sus negocios (Gráfico 7). Manifiestan estar dispuestos a compartirlos, siempre que no se utilicen con fines comerciales o que los beneficios derivados de estos datos favorezcan a las personas de la propia industria. Recordemos que, para las empresas desarrolladoras de tecnología, los datos generados por sus clientes son una fuente esencial para el desarrollo y perfeccionamiento de herramientas digitales y para crear modelos predictivos más precisos.

Por tanto, el sector agroalimentario desea que se garantice siempre el anonimato de sus datos, siendo de vital importancia aplicar procesos de normalización y anonimización antes de compartirlos. Además, se muestra una opinión de neutral a favorable respecto a la idea de que los profesionales del sector agroalimentario compartan sus datos, especialmente si el intercambio de información contribuye a resolver retos comunes, como el aumento de la productividad o la reducción del impacto ambiental.

Observatorio de la Digitalización del Sector Agroalimentario Español

Gráfico 7.**Valoración sobre el uso y transferencia de los datos de las personas de la industria agroalimentaria por subsector. Escala**

* Para la obtención de esta información se realizó una pregunta que integraba una escala graduada de Likert que variaba desde 0 (sin importancia) a 5 (muy importante).

Fuente: Observatorio de la Digitalización del Sector Agroalimentario Español (MAPA y Cajamar, 2024).
Elaboración propia.

8. La robotización de la transformación digital

Por otra parte, existe un alto interés de las empresas agroalimentarias en mejorar la eficiencia de los procesos productivos, con especial atención a la utilización de recursos humanos. Por ello, el 92,1% está a favor de robotizar algunas de las actividades que realizan en sus industrias. El resultado es similar entre todos

los subsectores de la industria (Gráfico 8). Es un resultado que va en línea con lo indicado en el apartado de importancia tecnológica; aunque, en este caso, buscan ir un paso más allá e implementar más que una simple automatización.

La actividad principal donde desean desligar la actividad humana es en el envasado y embalaje de los productos agroalimentarios que transforman en sus unidades productivas, seguido de la limpieza y la desinfección de sus instalaciones. La robotización del control de la calidad se posiciona en tercera posición.

Observatorio de la Digitalización del Sector Agroalimentario Español

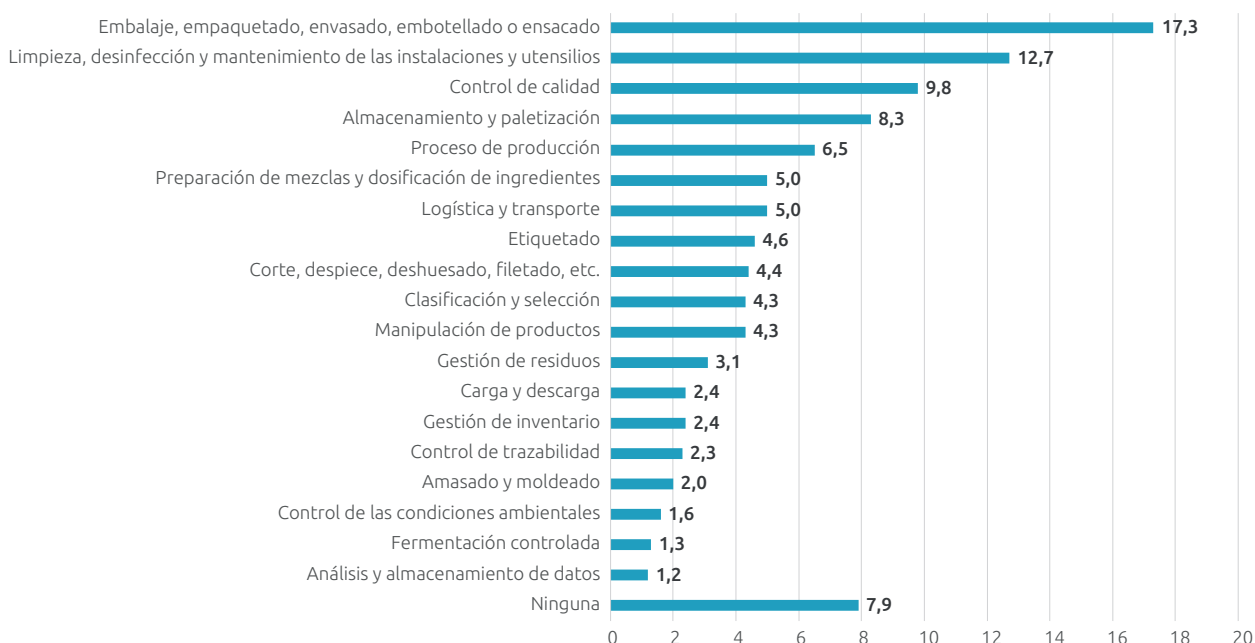
También se destacan otras opciones, tales como el almacenamiento y la paletización, la logística y el transporte, la preparación de las mezclas y su dosificación, así como el etiquetado, entre otras.

Para entender esta respuesta debemos tener en consideración las dificultades

de algunas empresas, especialmente las ubicadas en el medio rural con riesgo de despoblamiento, para cubrir determinados puestos de trabajo, sobre todo aquellos que suponen un mayor esfuerzo físico, son más penosos o aportan menos valor.

Gráfico 8.

Deseo de robotizar actividades por parte de las personas de la industria agroalimentaria. En porcentaje



* Para la obtención de esta información se realizó una pregunta abierta a diversas personas de la industria agroalimentaria. Después, las respuestas se transformaron en unidades de información homogéneas y se obtuvo la tasa de respuesta.

Fuente: Observatorio de la Digitalización del Sector Agroalimentario Español (MAPA y Cajamar, 2024). Elaboración propia.

9. Las necesidades formativas de la industria agroalimentaria

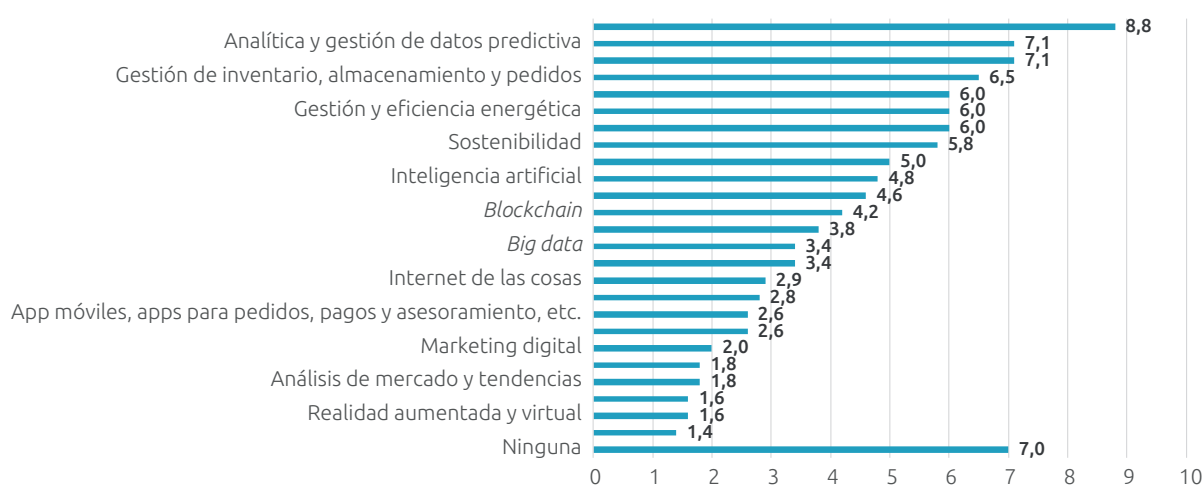
La formación de las personas en el sector agroalimentario, incluida la industria agroalimentaria, se considera un instrumento clave para la digitalización, ya que permite ampliar el conocimiento sobre el manejo de tecnologías digitales y, con ello, ayuda a superar los obstáculos asociados a la digitalización. Por ejemplo, contribuye a reducir la resistencia al cambio, dado que mediante una mejor capacitación se puede enseñar a los agentes

de la industria agroalimentaria cómo utilizar las nuevas tecnologías y así aprovechar todos sus beneficios, mejorando su percepción sobre su implementación.

Además, una formación continua en el uso de herramientas digitales puede fomentar la eficiencia en procesos productivos, la trazabilidad y la gestión de datos, lo cual se traduce en una toma de decisiones más informada y en una optimización de los recursos que demanda la propia industria agroalimentaria. Este enfoque también permite a las empresas del sector adaptarse a las exigencias del mercado, lo que les da una ventaja competitiva en un contexto de creciente innovación tecnológica (Gráfico 9).

Gráfico 9.

Temáticas de formación demandadas por la industria agroalimentaria. En porcentaje



* Para la obtención de esta información se realizó una pregunta abierta a diversas personas de la industria agroalimentaria. Después se transformaron las respuestas en unidades de información homogéneas y se obtuvo la frecuencia de respuesta.

Fuente: Observatorio de la Digitalización del Sector Agroalimentario Español (MAPA y Cajamar, 2024).
Elaboración propia.

Observatorio de la Digitalización del Sector Agroalimentario Español

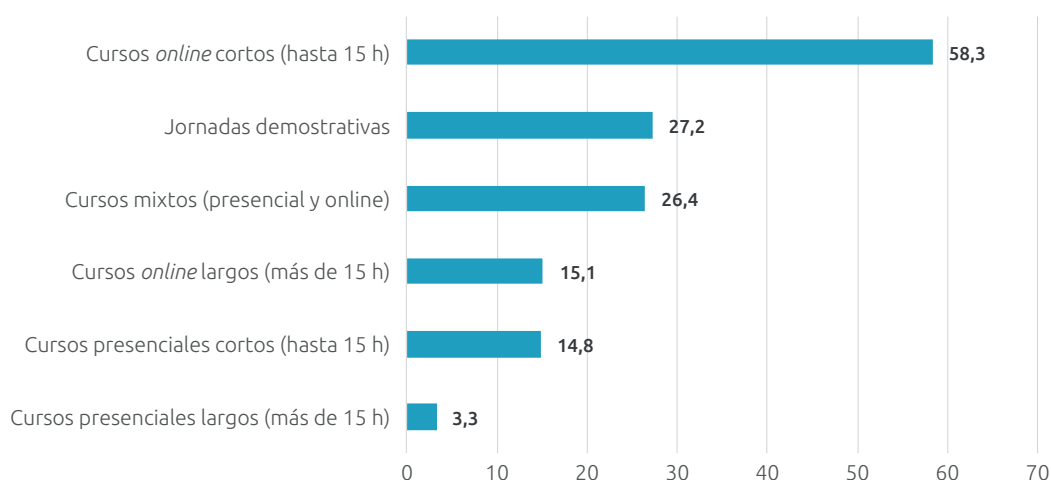
Para lograr estos objetivos, es necesario ofrecer una formación adaptada a las necesidades específicas del sector. En primer lugar, en cuanto a las temáticas de formación. La principal temática demandada por las personas en la industria agroalimentaria es la automatización de procesos, lo cual está en línea con las tecnologías que consideran importantes para su trabajo, tal y como hemos visto en apartados anteriores. Sin duda, las fábricas buscan aumentar la eficiencia de sus plantas, y esto implica automatizar todos aquellos procesos productivos que lo permitan.

La segunda temática relevante es la trazabilidad, una cuestión importante en toda la cadena de valor agroalimentaria, pero que adquiere especial relevancia en esta etapa. Los agentes de la industria agroalimentaria desean aumentar la precisión de sus procesos de trazabilidad mediante el uso de tecnologías habilitadoras como *blockchain*, la cual también es altamente demandada.

Otra temática de interés es la analítica y gestión predictiva, que permite fundamentar mejor las decisiones y mejorar la calidad de los productos. Esta habilidad es particularmente valiosa para anticipar la demanda, gestionar el inventario de manera eficiente y optimizar los tiempos de producción, lo que puede reducir los costos y mejorar la rentabilidad.

Asimismo, destacan el comercio electrónico, la gestión energética, la sostenibilidad y la ciberseguridad como áreas clave de formación. A medida que el sector agroalimentario se digitaliza, el comercio electrónico se convierte en una herramienta esencial para expandir el alcance de los productos, mientras que la gestión energética y la sostenibilidad permiten reducir el impacto ambiental y cumplir con las normativas actuales. La ciberseguridad, por su parte, resulta crucial para proteger los sistemas digitales de producción y mantener la integridad de la información a lo largo de la cadena de valor.

En segundo lugar, es necesario adaptar el formato de los cursos a la demanda. Las personas de la industria agroalimentaria prefieren cursos en línea con una duración total de menos de 15 horas, aunque recomiendan que estos cursos incluyan contenidos teóricos que les permitan entender los fundamentos de las tecnologías antes de su implementación práctica. Asimismo, valoran en segundo lugar las jornadas demostrativas y los cursos mixtos (presenciales y en línea) para facilitar el testeo in situ de las tecnologías y evaluar su aplicabilidad en sus entornos de trabajo reales.

Gráfico 10.**Formato de cursos demandados por la industria agroalimentaria. En porcentaje**

* La duración indicada se refiere al tiempo total demandado por el curso. Este estaría segmentado en sesiones, con una duración máxima de 2 horas por sesión.

Fuente: Observatorio de la Digitalización del Sector Agroalimentario Español (MAPA y Cajamar, 2024).
Elaboración propia.

10. Canal de transferencia de las innovaciones

El canal principal de transferencia de innovaciones y de información para la industria proviene, principalmente, de su negocio consistiendo en sus asesores.

En segundo lugar, se encuentra la información proveniente del mercado externo, que incluye tanto a sus competidores como a las demandas del mercado. Este canal es de mayor relevancia en la industria agroalimentaria que en los sectores agrícola y ganadero, debido a su

proximidad al consumidor final, lo que permite a las empresas adaptarse rápidamente a las tendencias del mercado y mejorar su competitividad.

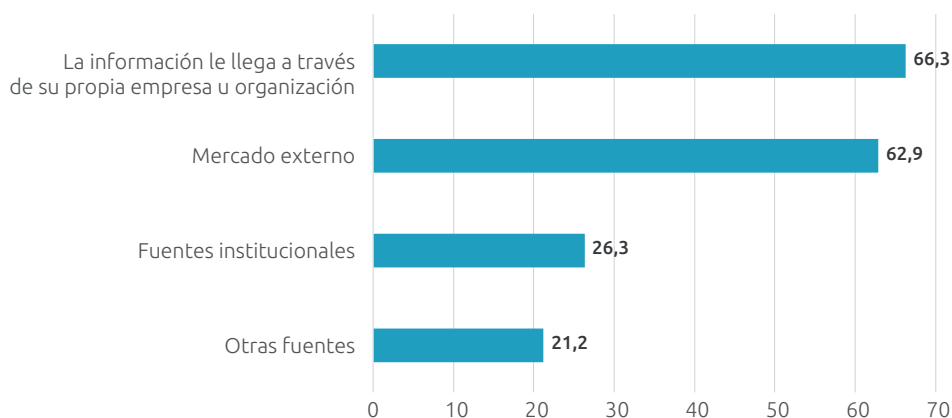
En tercer lugar, se sitúan las fuentes institucionales, como los centros públicos de investigación, que proporcionan avances científicos y técnicos clave para la innovación, y cuyos estudios en áreas como sostenibilidad, eficiencia energética y trazabilidad ofrecen una base sólida para el desarrollo de nuevas prácticas.

Finalmente, en cuarto lugar, están las conferencias, revistas científicas y técnicas, y las comunidades digitales de conocimiento.

Observatorio de la Digitalización del Sector Agroalimentario Español

Gráfico 11.

Vías que utilizan las personas de la industria agroalimentaria para informarse de las innovaciones. En porcentaje



Fuente: *Observatorio de la Digitalización del Sector Agroalimentario Español* (MAPA y Cajamar, 2023).
Elaboración propia.

11. Reflexiones finales

La transformación digital de la industria agroalimentaria se posiciona como un elemento clave para mejorar la rentabilidad de las empresas y la competitividad del sector, además de responder a las exigencias de eficiencia productiva, respuesta a la demanda de los consumidores y sostenibilidad medioambiental que demanda el mercado.

El estado de esta digitalización es dispar entre los distintos subsectores y según la dimensión económica de las empresas. Los negocios agroalimentarios con mayores recursos económicos han avanzado más en este proceso de transfor-

mación digital que las pequeñas empresas, que enfrentan mayores dificultades de inversión.

Por otro lado, en la fase de transformación de productos alimenticios y bebidas, se identifica que la principal preocupación actual es la automatización de los centros productivos. Se observa que tanto las tecnologías de mayor relevancia como las demandas formativas están enfocadas en esta área. Además, de que existe una atracción elevada en robotizar su sector, al igual que ocurre en otras fases de la cadena de valor agroalimentaria.

Asimismo, en la industria agroalimentaria existe un gran interés en aplicar una adecuada gestión y análisis de los datos generados en las industrias. La recopilación

Observatorio de la Digitalización del Sector Agroalimentario Español

ción y análisis de datos en tiempo real permite identificar patrones de producción, optimizar el uso de recursos y anticiparse a posibles problemas.

Finalmente, para que la transformación digital sea efectiva y alcance todo su potencial en el sector agroalimentario, es crucial que se promueva una cultura de innovación y formación continua entre los empleados y los directivos.

Referencias bibliográficas

MAPA y CAJAMAR (2022): *Diagnóstico y análisis de la situación de partida de la digitalización del sector agroalimentario español*. Madrid. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación y Cajamar.

MAPA y CAJAMAR (2023): *Análisis del estado actual de la digitalización del sector agroalimentario español*. Madrid. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación y Cajamar.

MAPA y CAJAMAR (2024): *La transformación digital del sector agroalimentario vista por sus profesionales*. Madrid. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación y Cajamar.

Observatorio de la Digitalización del Sector Agroalimentario Español

Observatorio de la Digitalización del Sector Agroalimentario Español

