

El futuro de la seguridad alimentaria en Cataluña

Tendencias y escenarios de riesgo para los próximos 10 años

Generalitat de Catalunya

El futuro de la seguridad alimentaria en Cataluña

La adopción de estrategias basadas en la anticipación, la evaluación científica de riesgos, la coordinación y el enfoque *“Una sola salud” (One Health)* son la base para minimizar los riesgos alimentarios futuros.

Agència Catalana de Seguretat Alimentària

Dirección: Subdirección de Seguridad Alimentaria y Protección de la Salud

Autores:
Anna Palou Soler, Victòria Castell Garralda, Vicenç Fernández Garcia.
Agència Catalana de Seguretat Alimentària

Ixone Alonso Miquélez, Sara Pascual Sáez, Desiré Granado Mongil, Elena Romero Melgosa, Cristina Garrido García.
Centro Nacional de Tecnología y Seguridad Alimentaria (CNTA)

Algunos derechos reservados
© 2026, Generalitat de Catalunya. Departamento de Salud.

Los contenidos de esta obra están sujetos a una licencia de Reconocimiento-NoComercial-SinDerivados 4.0 Internacional.
La licencia se puede consultar en la página web de Creative Commons.

1ª edición: Barcelona, junio de 2026

Edita: Agència Catalana de Seguretat Alimentària. Barcelona, mayo de 2026

Asesoramiento lingüístico: Servei de Planificació Lingüística del Departament de Salut

Diseño gráfico y maquetación: Cordegat

DOI: 10.62727/DSalut.ASPC/14731

Oficina de Comunicación. Identidad Corporativa.

La Agencia Catalana de Seguridad Alimentaria agradece la participación de todas las personas expertas que han contribuido a este proyecto mediante su respuesta a la encuesta y su participación en los grupos focales. Sus aportaciones han sido clave para la elaboración de este informe:

Mercè Almirall Hill. Ajuntament de Vilanova i la Geltrú.
Fina Ambatlle Espuñes, Consell Assessor per al Desenvolupament Sostenible de Catalunya.
Raquel Arpa Cuadrado, Subdirecció General de Seguretat Alimentària i Protecció de la Salut. DS.
Montserrat Banqué Molas. Associació Catalana de Ciències de l'Alimentació, ACCA.
Marta Barenys Espadaler, Comitè Científic Assessor de Seguretat Alimentària.
Ana Bellver Comin, Subdirecció Regional a Barcelona. DS.
Mar Biarnés Suñé. Centre de Sanitat Avícola de Catalunya i Aragó, CESAC.
Esther Bigas Vidal, Subdirecció General de Seguretat Alimentària i Protecció de la Salut. DS.
Miquel Bonet i Pocino. Associació Catalana de Ciències de l'Alimentació, ACCA.
Jaume Bosch Collet, Subdirecció General de Seguretat Alimentària i Protecció de la Salut. DS.
Albert Bosch Navarro, Comitè Científic Assessor de Seguretat Alimentària.
Sara Bover Cid, Comitè Científic Assessor de Seguretat Alimentària.
Gràcia Carmona Palma. Ajuntament de Cambrils.
Joaquim Castellà Espuny, Comitè Científic Assessor de Seguretat Alimentària.
Pilar Castro Sot. Dipsalut, Diputació de Girona.
Susana Cerdan López, Subdirecció Regional al Camp de Tarragona i Terres de l'Ebre. DS.
Carme Chacon Villanueva, Subdirecció General de Seguretat Alimentària i Protecció de la Salut. DS.
Rosa M. Cid Maresma, Subdirecció Regional a Girona. DS.
Carolina Cucurella Vidal, Federació Europea de la Carn.
Glòria Cugat Pujol, Subdirecció General de Transferència i Innovació Agroalimentària. DARP.
Jorge Diogène Fadini. Institut de Recerca i Tecnologia Alimentària, IRTA.
Teresa Dordal Culla, Comitè Científic Assessor de Seguretat Alimentària.
Neus Ferrete Gracia, Subdirecció General d'Agricultura. DARP.
Francesc Juste Soler, Subdirecció Regional a Lleida i Alt Pirineu i Aran, DS.
Santiago Lavín González, Comitè Científic Assessor de Seguretat Alimentària.
Xavier Llebaria Samper, Subdirecció General de Coordinació de Salut Pública. DS.
Alba Llorens Hidalgo. Diputació de Barcelona.
Natalia Majó Masferrer. Centre de Recerca en Sanitat Animal, CRESA.
Abel Mariné Font, Comitè Científic Assessor de Seguretat Alimentària.
Empar Molleda Marzo. Agència Catalana del Consum.
Isabel Montolio Valls. Mercadona.
Martí Nadal Lomas, Comitè Científic Assessor de Seguretat Alimentària.
Alba Pascual Cardona, Subdirecció General de Seguretat Alimentària i Protecció de la Salut. DS.
Xavier Pera Baldomà. Associació de Fabricants i Distribuidors, AECOC.
Lluís Picart Barrot, Subdirecció General de Seguretat Alimentària i Protecció de la Salut. DS.
Samuel Portaña Tudela, Agència de Salut Pública de Barcelona.
Lluís Riera Puñet, Assessoria i consultoria en seguretat alimentària. SAIA.
Montse Rivero Urgell. Associació Catalana de Ciències de l'Alimentació, ACCA.
José Juan Rodríguez Jerez, Comitè Científic Assessor de Seguretat Alimentària.
Jordi Salas-Salvadó, Comitè Científic Assessor de Seguretat Alimentària.
Mònica Saltor i Jacas, Consultora en qualitat i seguretat alimentària. Saltor i Jacas Consulting.
Jordi Serratosa Vilageliu, Comitè Científic Assessor de Seguretat Alimentària.
Mercè Soler Barrasus, Subdirecció General de Ramaderia. DARP.
Eva Tolosa Muñoz, Subdirecció General de Seguretat Alimentària i Protecció de la Salut. DS.
Oriol Vergès Ramon, Subdirecció General de Seguretat Alimentària i Protecció de la Salut. DS.
Carmen Vidal Carou, Comitè Científic Assessor de Seguretat Alimentària.
Mili Voltes Buxo-Dulce, Subdirecció General de Ramaderia. DARP.

DS: Departament de Salut.
DARP: Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca i Alimentació

Contenido

I. Introducción 5

II. Metodología 6

III. Tendencias y riesgos 7

1. Transformaciones sociales y hábitos de consumo 8

1.1. Cambios demográficos 8

1.2. Restauración colectiva 9

1.3. Alimentos dirigidos a colectivos específicos 10

1.4. Consumo de complementos alimenticios 11

1.5. Información y desinformación al consumidor 13

1.6. Alimentos con sustancias psicotrópicas 13

1.7. Consumo de bebidas energéticas 14

1.8. Nuevos hábitos de vida y consumo 15

1.9. Alimentos listos para consumir 16

1.10. Etiqueta limpia (*clean label*) 17

1.11. Valoración global de riesgos asociados al ámbito de las transformaciones sociales y los hábitos de consumo 17

2. Innovación alimentaria y nuevas tecnologías 19

2.1. Nuevas fuentes de proteínas 21

2.2. Nuevos envases y materiales 22

2.3. Impresión 3D 22

2.4. Nanotecnología 23

2.5. Brotes germinados 23

2.6. Alimentos fermentados 24

2.7. Valoración global de riesgos asociados al ámbito de la innovación alimentaria y las nuevas tecnologías 25

3. Sostenibilidad del sistema alimentario 26

3.1. Reducción del desperdicio alimentario 27
3.2. Uso sostenible del agua 28
3.3. Compra a granel 29
3.4. Formas de cultivo más sostenibles 30
3.5. Reutilización de envases y uso de materiales plásticos reciclados 31
3.6. Valorización de subproductos alimentarios 31
3.7. Valoración global de riegos asociados al ámbito de la sostenibilidad del sistema alimentario 32

4. Factores ambientales y seguridad alimentaria 33

4.1. Cambio climático 34
4.2. Exposición a contaminantes ambientales 35
4.3. Valoración global de riesgos asociados al ámbito de los factores ambientales y la seguridad alimentaria 36

5. Economía 37

5.1. Nuevos modelos de elaboración y restauración 38
5.2. Comercio electrónico de alimentos 40
5.3. Globalización de los intercambios comerciales 40
5.4. Fraude alimentario 41
5.5. Valoración global de riesgos asociados al ámbito de la economía 42

IV. Priorización de los riesgos asociados a cada tendencia 43

V. Conclusiones 46

VI. Referencias 48

Anexos 52

Anexo I. Resultados de la encuesta 52
Anexo II. Grupos de discusión y resumen de las aportaciones realizadas 57

I. Introducción

L'Agència Catalana de Seguretat Alimentària (ACSA) tiene entre sus funciones la elaboración y promoción de estudios científicos sobre los riesgos y beneficios para la salud relacionados con los alimentos, considerando toda la cadena alimentaria. Parte de esta labor consiste en realizar análisis prospectivos sobre las tendencias futuras en alimentación y los riesgos asociados que pueden afectar a la seguridad alimentaria.

La detección temprana de estos riesgos constituye una herramienta clave para proteger la salud de los consumidores. Identificar de forma anticipada posibles amenazas permite actuar con antelación, minimizar su impacto y tomar decisiones basadas en la evidencia.

En un contexto global marcado por el cambio climático, la evolución de los hábitos de consumo, la innovación tecnológica y la creciente complejidad de las cadenas de suministro, resulta fundamental anticipar los retos que podrían comprometer la seguridad alimentaria en Cataluña en los próximos años.

Con este propósito, y en colaboración con el Centro Nacional de Tecnología y Seguridad Alimentaria (CNTA), se ha elaborado el informe *El futuro de la seguridad alimentaria en Cataluña. Tendencias y escenarios de riesgo para los próximos 10 años.* Su objetivo es realizar un análisis prospectivo orientado a detectar tendencias emergentes y escenarios de riesgo que podrían comprometer la inocuidad de los alimentos en el futuro.

Aunque muchas de las tendencias emergentes también pueden aportar beneficios a la seguridad alimentaria y a la nutrición, este informe se centra en los posibles riesgos de seguridad alimentaria asociados. Se han considerado peligros de naturaleza biológica, química, física y nutricional, proporcionando una visión integral de los factores que podrían afectar a la seguridad de los alimentos.

En el caso de los peligros nutricionales, se incluyen aquellos relacionados con la dieta que pueden tener un impacto negativo en la salud, ya sea por deficiencias o por excesos de determinados nutrientes.

II. Metodología

El informe se ha elaborado a partir de una revisión de publicaciones científicas, incluyendo estudios sobre tendencias emergentes e informes de organismos relevantes en seguridad alimentaria. La relación de documentos revisados en el marco del informe se presenta en el apartado de referencias.

A partir de este análisis se identificaron las tendencias que se prevé que influirán en la seguridad alimentaria en Cataluña durante los próximos 10 años. Estas tendencias se agruparon en cinco áreas temáticas: sociedad, innovación y tecnología, sostenibilidad, medio ambiente y economía, y se determinaron los posibles peligros, riesgos o consecuencias para la seguridad alimentaria asociados a cada una de ellas.

Para evaluar estas tendencias y los riesgos asociados, se realizó una encuesta en línea dirigida a 47 expertos seleccionados por la ACSA, utilizando escalas tipo Likert. A los participantes se les solicitó que valoraran la viabilidad de cada tendencia —entendida como la probabilidad de que se incrementen en los próximos 10 años—, así como la probabilidad de ocurrencia y la severidad del impacto de los riesgos o consecuencias asociados. Los resultados de la encuesta se presentan en el anexo I.

Posteriormente, se organizaron cuatro grupos focales de expertos formados por miembros del Comité Científico Asesor de la ACSA, especialistas externos de universidades y centros de investigación, asesorías y asociaciones del sector alimentario, y personal técnico de organismos responsables en materia de seguridad alimentaria (Departamento de Salud; Departamento de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación; Agencia Catalana del Consumo, y administraciones locales). Estos grupos evaluaron una selección de tendencias y riesgos asociados, profundizando en su análisis y realizaron aportaciones y formularon observaciones destinadas a enriquecer el documento. El listado de miembros de cada grupo de expertos, así como un resumen de las aportaciones de los grupos focales y retos identificados, se presenta en el anexo II.

Como resultado integrado del análisis de la encuesta y de las aportaciones recogidas en los grupos focales, la ACSA ha establecido la valoración final de los riesgos asociados a cada tendencia mediante una evaluación semicuantitativa. Esta valoración se basa en los resultados numéricos obtenidos y clasifica los riesgos en tres niveles: **bajo (color verde)**, **medio (color naranja)** y **alto (color rojo)**. El cuadro resumen con la valoración final se presenta en el apartado IV y se incluye también al final de cada ámbito temático, proporcionando una visión sintética del nivel de riesgo identificado y constituyendo una herramienta de apoyo para la priorización de actuaciones en materia de seguridad alimentaria en los próximos años.

III. Tendencias y riesgos

El sistema alimentario se encuentra en una evolución constante impulsada por factores sociales, tecnológicos, ambientales y económicos que interactúan entre sí y configuran su creciente complejidad. Estos cambios transforman la forma en que se producen, distribuyen y consumen los alimentos, y pueden dar lugar a nuevos escenarios de riesgo para la seguridad alimentaria.

En este contexto, la identificación de tendencias emergentes permite anticipar posibles peligros y orientar la toma de decisiones en materia de salud pública. Las tendencias analizadas en este informe se han agrupado en cinco grandes ámbitos —transformaciones sociales y hábitos de consumo, innovación alimentaria y nuevas tecnologías, sostenibilidad del sistema alimentario, factores ambientales y factores económicos— que reflejan los principales motores de cambio del sistema alimentario en los próximos años.

Cada uno de estos ámbitos incorpora dinámicas propias que pueden influir en la naturaleza, la probabilidad y el impacto de los riesgos asociados a los alimentos. El análisis conjunto de estas tendencias permite ofrecer una visión integrada de los posibles escenarios futuros y facilita la priorización de actuaciones para garantizar la seguridad alimentaria en un entorno en constante transformación.



1. Transformaciones sociales y hábitos de consumo

Los cambios demográficos, culturales y de comportamiento están transformando el sistema alimentario y plantean nuevos retos para la seguridad alimentaria, entendida como la garantía de que los alimentos sean inocuos y aptos para el consumo.

En Cataluña, el envejecimiento progresivo de la población —con previsiones que sitúan en torno al 23 % a la población por encima de los 65 años en 2035— incrementa la proporción de consumidores vulnerables y, con ello, la probabilidad de infecciones o intoxicaciones alimentarias.

Paralelamente, el incremento de la población inmigrante introduce nuevas tradiciones culinarias y productos específicos que, si no se manipulan correctamente o comercializan sin los controles adecuados, pueden comportar riesgos adicionales.

La urbanización, que actualmente concentra al 61,6 % de la población en áreas densamente habitadas, está modificando los patrones de compra, preparación y consumo. A todo ello se suma el papel creciente del entorno digital: redes sociales, plataformas de vídeo e *influencers* que no solo marcan tendencias, sino que también difunden mensajes que pueden inducir a prácticas poco seguras cuando no están basados en evidencias. La interacción entre estilos de vida cambiantes, diversidad cultural y digitalización configura un escenario dinámico en el que emergen riesgos diferenciados y en constante evolución.

En este contexto, destacan ámbitos que requieren especial atención: la restauración colectiva, los alimentos dirigidos a colectivos vulnerables, la información y desinformación que reciben los consumidores, el incremento del consumo de complementos alimenticios, la comercialización de productos con sustancias psicotrópicas, el incremento del consumo de bebidas energéticas y la consolidación de nuevas prácticas de preparación y consumo en el entorno doméstico.

1.1. Cambios demográficos

El envejecimiento de la población sigue aumentando en Cataluña, lo que incrementa la vulnerabilidad frente a enfermedades de transmisión alimentaria debido a la disminución de la respuesta inmunitaria y a la presencia de patologías crónicas asociadas.

Además de estos cambios demográficos, los desequilibrios nutricionales suponen un desafío adicional, especialmente entre consumidores económicamente vulnerables que presentan deficiencias en nutrientes esenciales. Estas carencias pueden comprometer la salud general y aumentar el riesgo de toxiinfecciones alimentarias.

De forma paralela, el crecimiento de la población inmigrante puede asociarse a un mayor riesgo de exposición a enfermedades de transmisión alimentaria, derivado de diferencias culturales y prácticas específicas de manipulación de alimentos.

Tabla 1. Peligros asociados a los cambios demográficos

Incremento del riesgo de enfermedades de transmisión alimentaria en población vulnerable (personas mayores, niños, personas con patologías crónicas).
Mayor susceptibilidad a toxiinfecciones alimentarias asociada a desequilibrios nutricionales.
Prácticas inadecuadas de manipulación y consumo de alimentos vinculadas a diferencias culturales o de conocimiento.

1.2. Restauración colectiva

Desde 2013 se observa un incremento sostenido de brotes de enfermedades de transmisión alimentaria en la restauración colectiva, especialmente en escuelas y residencias de personas mayores. Los usuarios de estos servicios son especialmente vulnerables, lo que incrementa las consecuencias de cualquier error en seguridad alimentaria. Se prevé que esta tendencia continúe, considerando el crecimiento de la población de edad avanzada y la expansión del servicio de entrega de comida a domicilio para este colectivo, que implica trasladar los alimentos fuera de las instalaciones de producción centralizada.

La fragmentación de los procesos —desde la elaboración hasta el transporte y la entrega a domicilio— incrementa la probabilidad de ruptura de la cadena de frío. Además, la responsabilidad del fabricante se diluye una vez que el producto sale de sus instalaciones, trasladando parte de la responsabilidad sobre la seguridad alimentaria al operador final y, en el caso del servicio a domicilio, incluso del propio consumidor.

La preparación de alimentos adaptados a necesidades dietéticas especiales, como comidas trituradas o modificadas para personas mayores o niños, añade una complejidad adicional, especialmente en la gestión de la temperatura y la higiene. Asimismo, la introducción de nuevas tecnologías o métodos de preparación, como la fermentación, puede introducir riesgos adicionales si no se evalúan y controlan adecuadamente.

En conjunto, la restauración colectiva —incluyendo el servicio de comida a domicilio para personas mayores— supone un riesgo elevado para la seguridad alimentaria debido a la combinación de población vulnerable, complejidad logística y la necesidad de una gestión cuidadosa para garantizar la inocuidad de los alimentos.

Taula 2. Riesgos asociados a la restauración colectiva

Contaminación microbiológica derivada de deficiencias en el autocontrol, la formación del personal o la cultura de seguridad alimentaria.
Riesgo de contaminación cruzada por alérgenos durante la preparación, el transporte y el servicio de alimentos, especialmente en menús adaptados.
Ruptura de la cadena de frío durante el transporte y la entrega a domicilio.
Pérdida de control sobre la inocuidad de los alimentos una vez salen de las instalaciones de producción.

1.3. Alimentos dirigidos a colectivos específicos

La industria alimentaria avanza hacia la personalización de productos, adaptándolos a las necesidades concretas de distintos grupos de población. Este enfoque no solo responde a tendencias de consumo, sino que busca mejorar la salud y la calidad de vida de personas con características o condiciones específicas.

Entre las principales líneas de innovación se encuentran los alimentos orientados al envejecimiento saludable, dirigidos a la población mayor, con productos enriquecidos o formulados para facilitar la masticación y la digestión. También cobran relevancia los productos diseñados para cubrir necesidades nutricionales específicas de las mujeres en etapas como el embarazo, la lactancia o la menopausia, centrados en el bienestar hormonal e intestinal.

Asimismo, se desarrollan alimentos pensados para personas con restricciones dietéticas o necesidades médicas especiales, incluyendo productos bajos en sal, sin azúcares añadidos, sin gluten o sin alérgenos específicos.

Por otra parte, el interés por el cuidado del microbioma intestinal, vinculado a la salud digestiva e inmunitaria, ha motivado el desarrollo de productos que favorecen el equilibrio microbiano y el bienestar general del organismo. La Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria (EFSA) subraya la importancia de una evaluación científica rigurosa de estos productos, especialmente para garantizar su inocuidad microbiológica, adecuación nutricional y un etiquetado preciso y veraz (EFSA 2019).

Respecto a los lactantes y niños pequeños, los alimentos infantiles deben cumplir requisitos de composición muy estrictos para asegurar que aportan los nutrientes esenciales en cantidad y proporción adecuadas (EFSA 2014). Además, estos productos exigen un control microbiológico riguroso debido a la especial vulnerabilidad de los lactantes. En concreto, se ha identificado la posible presencia de *Cronobacter sakazakii* en fórmulas infantiles en polvo, un patógeno capaz de provocar infecciones graves en recién nacidos y bebés, lo que refuerza la necesidad de controles de higiene y de seguimiento sanitario (EFSA 2014).

Algunos productos destinados a deportistas o a personas con dietas especiales pueden contener sustancias no declaradas o no autorizadas, lo que supone un riesgo adicional. La EFSA también advierte sobre posibles efectos adversos derivados del consumo excesivo de determinados componentes, como vitaminas o minerales (EFSA NDA Panel 2017).

Tabla 3. Peligros asociados al consumo de alimentos dirigidos a colectivos con necesidades nutricionales específicas

Contaminación microbiológica en alimentos destinados a lactantes, ancianos u otros colectivos vulnerables.
Presencia de patógenos específicos, como *Cronobacter sakazakii*, en alimentos infantiles.
Etiquetado incorrecto de alérgenos o ingredientes.
Presencia de sustancias no declaradas o no autorizadas en alimentos para deportistas o dietas especiales.

1.4. Consumo de complementos alimenticios

El consumo de complementos alimenticios ha aumentado notablemente en Europa, por el creciente interés por la salud, el bienestar y el envejecimiento poblacional, especialmente a través del comercio electrónico. Estos productos contienen concentraciones elevadas de nutrientes, sustancias vegetales o compuestos con efectos fisiológicos que pueden superar con facilidad las ingestas máximas recomendadas.

La EFSA ha señalado riesgos por exceso de vitaminas y minerales —como selenio, vitamina D, vitamina C, zinc, cobre o manganeso—, así como los efectos adversos de extractos vegetales en formulaciones de alta biodisponibilidad, como la curcumina nanoemulsionada (EFSA 2022). Autoridades como el Instituto Federal Alemán de Evaluación de Riesgos (BfR) han alertado sobre plantas como la ashwagandha por su potencial toxicidad hepática.

Otra preocupación son los complementos que contienen sustancias no autorizadas o con efectos farmacológicos, detectadas en productos destinados a la pérdida de peso, el aumento de la masa muscular o la mejora de la función sexual, como la sibutramina, la dimetilamilamina (DMAA), la yohimbina, los moduladores selectivos del receptor de andrógenos (SARM), el sildenafilo o el tadalafilo. Estos ingredientes pueden causar alteraciones hormonales, cardiovasculares o hepáticas, entre otros efectos.

La compra de estos productos por internet dificulta la identificación del operador responsable, el control del etiquetado y la verificación de declaraciones saludables no autorizadas. Además, persiste una percepción errónea entre los consumidores sobre la seguridad de estos productos («si se venden, serán seguros»), lo que incrementa los riesgos.

Todo ello exige reforzar los sistemas de control, la cooperación internacional y la información al consumidor, remarcando que el respeto a las dosis recomendadas es un elemento esencial de la seguridad.

Tabla 4. Peligros asociados al consumo de complementos alimenticios

Presencia de sustancias no autorizadas o con actividad farmacológica.
Sobredosificación de vitaminas, minerales u otros nutrientes.
Efectos adversos asociados al consumo de extractos vegetales concentrados.
Contaminación, fraude o falta de trazabilidad, especialmente en productos adquiridos por canales digitales.

1.5. Información y desinformación al consumidor

La proliferación de *influencers* y de contenidos virales sobre alimentación sin aval científico constituye un reto creciente.

La digitalización ha transformado la forma en la que la ciudadanía accede a la información sobre alimentación y salud. Redes sociales, foros, canales de vídeo y creadores de contenido generan un volumen masivo de mensajes que influyen en los hábitos dietéticos, las decisiones de compra y las percepciones sobre la seguridad de alimentos, ingredientes o tecnologías alimentarias. Este flujo de información ofrece oportunidades —como la promoción de prácticas culinarias seguras o la reducción del desperdicio alimentario—, pero también conlleva riesgos relevantes cuando los contenidos son parciales, sesgados o simplemente falsos.

La viralización de mensajes no verificados puede fomentar prácticas inseguras: manipulaciones incorrectas de alimentos, dietas restrictivas no supervisadas, consumo indiscriminado de complementos alimenticios, retos culinarios potencialmente peligrosos o el uso de productos no autorizados adquiridos mediante plataformas digitales. Se añaden discursos pseudocientíficos que generan desconfianza hacia tecnologías alimentarias consolidadas y evaluadas (como la pasteurización o los aditivos autorizados) y otros que exageran los beneficios de productos naturales o artesanales, obviando sus riesgos.

La exposición continua a mensajes contradictorios dificulta que la ciudadanía tome decisiones informadas y puede erosionar la percepción del riesgo.

Tabla 5. Peligros asociados a la información y desinformación a los consumidores

Difusión de prácticas alimentarias inseguras a través de contenidos no verificados.
Consumo de alimentos o de complementos alimenticios no autorizados o sin supervisión.
Percepción distorsionada del riesgo por mensajes parciales o contradictorios.
Desconfianza hacia tecnologías alimentarias seguras o sobrevaloración de productos «naturales».

1.6. Alimentos con sustancias psicotrópicas

El uso creciente de sustancias psicoactivas en alimentos —como derivados naturales o sintéticos del cannabis— representa un riesgo emergente. Se incorporan a gominolas, chocolate, infusiones o aceites, consumidos más por sus efectos sensoriales que por su valor nutritivo.

La EFSA concluyó en 2022 que no es posible establecer la seguridad del cannabidiol (CBD) como nuevo alimento debido a lagunas significativas en los datos disponibles. Entre

los riesgos identificados destacan efectos adversos sobre el hígado, el sistema nervioso, la función endocrina y la reproducción, además de interacciones farmacológicas. El BfR advierte que no puede garantizarse su inocuidad para grupos vulnerables como menores, embarazadas o personas con patologías hepáticas.

Respecto al tetrahidrocannabinol (THC), su uso como ingrediente alimentario no está permitido en la UE. Experiencias internacionales han documentado intoxicaciones infantiles por ingesta accidental de productos dulces con THC como galletas, chocolate o caramelos.

La ausencia de regulación armonizada, la disponibilidad de estos productos a través de plataformas digitales y la falta de información clara refuerzan la necesidad de avanzar en la regulación europea, de evaluación científica actualizada y de campañas informativas.

Tabla 6. Peligros asociados al consumo de alimentos con sustancias psicotrópicas

Presencia de sustancias psicoactivas no autorizadas en alimentos.
Contenido variable o no declarado de compuestos activos.
Etiquetado incorrecto o engañoso.
Comercialización fuera de canales regulados.

1.7. Consumo de bebidas energéticas

Las bebidas energéticas contienen altos niveles de cafeína, azúcares y otros compuestos estimulantes. Su consumo excesivo se ha asociado a alteraciones cardiovasculares, neuropsicológicas y metabólicas. La EFSA establece que en adultos un consumo superior a 400 mg diarios (alrededor de 5,7 mg/kg) de cafeína puede causar efectos adversos y, en niños y adolescentes, recomienda no superar los 3 mg/kg diarios de peso corporal.

La combinación de bebidas energéticas con alcohol es especialmente preocupante, puesto que la cafeína disminuye la percepción de embriaguez y puede inducir a conductas de riesgo o intoxicaciones agudas. Por su composición, no se consideran adecuadas para menores, embarazadas o personas con patologías cardiovasculares o neurológicas.

La vigilancia de las tendencias de consumo y la mejora de la información a los grupos sensibles resultan esenciales para minimizar riesgos.

Tabla 7. Peligros asociados al consumo de bebidas energéticas

Exposición elevada a cafeína y azúcares, especialmente en población infantil y adolescente.
Riesgos derivados del consumo combinado con alcohol.
Hábitos de consumo inadecuados o problemáticos en población joven.

1.8. Nuevos hábitos de vida y consumo

Los cambios en los estilos de vida y la digitalización han transformado la compra y preparación de alimentos. El comercio electrónico facilita el acceso a productos especializados, pero también aumenta el riesgo de adquirir alimentos no autorizados o mal conservados. En casa, la incorporación de nuevas tecnologías culinarias —como freidoras de aire o impresoras 3D de alimentos— exige contar con instrucciones de uso fiables. Además, prácticas como la cocina por lotes (o *batch cooking*, es decir, cocinar para varios días) o el consumo de alimentos listos para comer pueden favorecer errores de conservación, lo que resulta especialmente crítico ante *Listeria monocytogenes* en brotes vegetales, pescado o productos de IV gama.

La distribución mediante servicios de entrega a domicilio presenta nuevos riesgos por prácticas inadecuadas de transporte —como mezclar alimentos fríos y calientes— y por la falta de formación en higiene alimentaria. También genera dudas sobre la trazabilidad y la responsabilidad legal cuando intervienen operadores autónomos o plataformas digitales.

El auge de dietas vegetarianas, veganas, crudívoras o basadas en alimentos mínimamente procesados modifica los patrones de riesgo. El consumo de productos crudos (como leche no pasteurizada o vegetales congelados sin tratamiento térmico) puede incrementar la exposición a listeria o virus entéricos. Los huertos urbanos añaden riesgos como la contaminación química por tratamientos fitosanitarios inadecuados, la acumulación de nitratos o la presencia de contaminantes ambientales en el agua, el aire o el suelo.

También se han identificado riesgos por consumo elevado de soja, especialmente en niños y adolescentes, debido a las isoflavonas con actividad estrogénica, por lo que la Agencia Nacional de Seguridad Sanitaria de la Alimentación francesa (ANSES) ha recomendado limitar su uso en restauración colectiva.

La introducción de alimentos emergentes como insectos, algas o medusas aporta nuevas oportunidades, pero también peligros específicos: en insectos, alergenicidad cruzada, contaminantes químicos, parásitos o residuos de antibióticos; en medusas, toxinas urticantes, y en algas, acumulación de metales pesados y yodo (ACSA, 2022).

En conjunto, estos nuevos hábitos de vida pueden incrementar la exposición a peligros alimentarios o hacer que aparezcan en contextos distintos a los habituales. La falta de formación de los consumidores en conservación, etiquetado y preparación segura amplifica estos riesgos, por lo que sigue siendo imprescindible ofrecer información clara y accesible para una manipulación segura de los alimentos.

Tabla 8. Peligros asociados a nuevos hábitos de consumo y vida

Acceso a alimentos no autorizados a través de canales en línea o circuitos alternativos.
Falta de conocimiento de los consumidores sobre higiene, conservación y preparación segura.
Prácticas alimentarias de riesgo (consumo de alimentos crudos, cocina por lotes, autocultivo urbano).
Mayor exposición a patógenos en alimentos mínimamente procesados.
Riesgos alérgicos o toxicológicos asociados al consumo de alimentos emergentes.

1.9. Alimentos listos para consumir

Los alimentos listos para consumir (RTE, *ready-to-eat*) representan un desafío particular en materia de seguridad alimentaria, ya que se consumen sin un tratamiento térmico final que elimine posibles microorganismos patógenos. Entre estos productos se incluyen las ensaladas envasadas, los platos preparados refrigerados, los pescados ahumados, los embutidos cortados en rodajas, los quesos listos para consumir y los productos de IV y V gama.

Un aspecto especialmente relevante es el uso creciente del envasado al vacío y en atmósfera modificada, técnicas que prolongan su vida útil al reducir el oxígeno y ralentizar el crecimiento de microorganismos aerobios responsables del deterioro. Sin embargo, estas condiciones pueden resultar favorables para el crecimiento de microorganismos anaerobios, como *Clostridium botulinum*, y microorganismos capaces de multiplicarse en refrigeración, como *Listeria monocytogenes*.

Si no se aplican estrictamente las medidas de control —temperaturas de conservación adecuadas, formulaciones seguras, vida útil validada y correcta higiene en el procesado—, estos envases pueden convertirse en un entorno propicio para la proliferación patógena. Además, el envasado al vacío puede generar una falsa sensación de seguridad, ya que los alimentos mantienen un aspecto aparentemente normal, incluso cuando pueden haberse alcanzado niveles peligrosos de microorganismos. La ausencia de cambios organolépticos (olor, textura o color) dificulta que los consumidores identifiquen un producto potencialmente inseguro.

Por otra parte, muchos alimentos listos para consumir tienen vidas útiles relativamente largas, y el incumplimiento de la cadena de frío durante el transporte, la distribución o el almacenamiento doméstico aumenta notablemente el riesgo. En productos como pescados ahumados, productos cárnicos cocidos loncheados o ensaladas listas para consumir, este riesgo se ve amplificado debido a su pH, a la actividad de agua y a las características del procesado.

En el comercio minorista, la práctica de cortar y envasar en lonchas puede suponer un riesgo si no se realiza en condiciones adecuadas.

Por ello, las autoridades competentes y organismos como la EFSA insisten en la importancia de validar la vida útil, implementar planes de muestreo microbiológico, aplicar buenas prácticas de fabricación y comunicar al consumidor instrucciones claras de conservación y consumo, especialmente en productos RTE refrigerados.

Tabla 9. Peligros asociados al consumo de alimentos listos para consumir

Contaminación microbiológica asociada a una manipulación inadecuada.
Proliferación de microorganismos durante la conservación en refrigeración.
Ruptura de la cadena de frío durante la distribución o el almacenamiento doméstico.

1.10. Etiqueta limpia *(clean label)*

El concepto de *clean label* (o etiqueta limpia) hace referencia a la demanda de los consumidores de alimentos percibidos como «naturales» y libres de determinados ingredientes considerados artificiales por los consumidores (como plaguicidas, antibióticos y aditivos artificiales). Esto incluye ingredientes fácilmente identificables y evita el uso de conservantes, colorantes o potenciadores del sabor, aunque estén autorizados y considerados seguros para la salud.

Se trata de una tendencia de mercado impulsada por preferencias de los consumidores, orientada hacia productos menos procesados, y no responde a criterios científicos o normativos específicos. Actualmente, no existe una definición legal del término *clean label* en la Unión Europea, aunque su creciente demanda influye en el diseño y la reformulación de productos.

Desde la perspectiva de la seguridad alimentaria, la EFSA garantiza que todos los aditivos autorizados han sido evaluados rigurosamente. La sustitución de aditivos por extractos vegetales, especias, aceites esenciales u otras sustancias naturales con funciones tecnológicas similares requiere también una evaluación de la seguridad en cuanto a eficacia, estabilidad y posibles efectos adversos, como la toxicidad o la capacidad alérgena.

La eliminación de conservantes o la reducción de tratamientos térmicos para mantener la «naturalidad» de un alimento puede disminuir su vida útil y favorecer el crecimiento de microorganismos patógenos, como *Listeria monocytogenes* o *Salmonella spp.* Además, la percepción de que un producto natural es automáticamente más seguro puede llevar a los consumidores a confiar excesivamente en estos productos, sin valorar los riesgos potenciales.

Tabla 10. Peligros asociados al etiquetado *clean label*

Reducción de la vida útil segura de los alimentos.
Proliferación de microorganismos patógenos por ausencia de conservantes o tratamientos adecuados.
Introducción de alérgenos o compuestos insuficientemente caracterizados.
Falsa percepción de seguridad asociada al concepto de lo que es natural.

1.11. Valoración global de riesgos asociados al ámbito de las transformaciones sociales y los hábitos de consumo

A partir de la evaluación semicuantitativa, que integra los resultados de la encuesta realizada a expertos y las aportaciones de los grupos focales, se presenta a continuación la valoración global de los riesgos asociados a las tendencias identificadas en el ámbito de las transformaciones sociales y los hábitos de consumo, clasificadas según su nivel de riesgo **bajo**, **medio** o **alto**.

Tabla 11. Valoración de la probabilidad, la gravedad y el riesgo asociados a las tendencias identificadas en el ámbito de las transformaciones sociales y los hábitos de consumo

Transformaciones sociales y hábitos de consumo				
Tendencia	**Peligro/Riesgo/Consecuencia**	**Proba-bilidad**	**Grave-dad**	**Riesgo**
Envejecimiento de la población	Mayor incidencia de enfermedades de transmisión alimentaria por incremento de la vulnerabilidad			
Desequilibrios nutricionales asociados a consumidores económicamente vulnerables	Menor ingesta de nutrientes esenciales			
	Mayor riesgo de toxiinfecciones alimentarias			
Incremento de la población inmigrante	Mayor incidencia de enfermedades de transmisión alimentaria por prácticas incorrectas			
Restauración colectiva	Aumento de brotes de enfermedades de transmisión alimentaria			
Alimentos dirigidos a colectivos específicos	Presencia de patógenos como *Cronobacter sakazakii* en alimentos infantiles			
	Etiquetado incorrecto de sustancias que provocan alergias o intolerancias			
	Sustancias no declaradas o no autorizadas en alimentos para deportistas y dietas de reducción de peso			
Complementos alimenticios	Presencia de sustancias no autorizadas, efectos adversos por exceso de vitaminas y minerales			
Alimentos con sustancias psicotrópicas	Casos de intoxicación aguda			
Consumo de bebidas energéticas	Consumo excesivo de cafeína y azúcares, problemas por consumo combinado con alcohol			
Nuevos hábitos de vida y consumo	Consumo de alimentos con ingredientes no autorizados			
	Desconocimiento de los consumidores sobre normas básicas de higiene y conservación de alimentos (cadena de frío, lectura e interpretación del etiquetado, seguimiento de instrucciones de cocinado)			
	Exposición excesiva a ciertos nutrientes o tóxicos por patrones de consumo (como la relación entre los batidos de hoja verde y los cálculos renales)			
Incremento del consumo de alimentos elaborados (tortillas, platos precocinados...)	Riesgos por conservación y preparación inadecuadas			
Alimentos con etiqueta *clean label*	Proliferación microbiana, disminución de la vida útil segura			
Alimentos refrigerados listos para consumir	Incremento del riesgo microbiológico			

2. Innovación alimentaria y nuevas tecnologías



La innovación alimentaria y las nuevas tecnologías son elementos clave para afrontar retos globales como la sostenibilidad, el crecimiento demográfico, el cambio climático y la necesidad de sistemas alimentarios más resilientes. La adopción de tecnologías avanzadas —inteligencia artificial, robótica, nanotecnología, impresión 3D— permite optimizar procesos, mejorar el control de calidad y personalizar alimentos. Sin embargo, estas innovaciones pueden generar riesgos emergentes que requieren evaluación continua y actualización de los marcos normativos.

Asimismo, técnicas analíticas avanzadas, como la secuenciación del genoma completo (WGS), la espectroscopia avanzada y los sensores digitales, facilitan la identificación de contaminantes, la caracterización de ingredientes y la investigación de brotes de origen alimentario.

La digitalización de la cadena alimentaria conlleva riesgos de ciberseguridad que pueden afectar a la trazabilidad, la calidad y la logística. Además, la sostenibilidad impulsa el desarrollo de nuevos envases y materiales, como bioplásticos, envases inteligentes o comestibles, que deben evaluarse por posibles migraciones químicas, alergenicidad o eficacia en la conservación.

Paralelamente, surgen nuevas fuentes de proteínas y otros ingredientes alternativos, incluidos productos obtenidos a partir de fermentación de precisión, cultivo celular, microalgas o insectos. Estos alimentos, muchos de ellos considerados nuevos alimentos (novel foods) de acuerdo con la normativa europea, requieren evaluaciones rigurosas de seguridad que incluyen aspectos como la composición, toxicidad, estabilidad, alergenicidad y perfil nutricional.

Prácticas tradicionales, como la fermentación o el consumo de brotes germinados, se incorporan también a modelos de consumo modernos, ofreciendo oportunidades de sostenibilidad, pero con riesgos microbiológicos que deben gestionarse.

2.1. Nuevas fuentes de proteínas

La creciente necesidad de diversificar la alimentación y reducir el impacto ambiental de la producción de alimentos ha impulsado la aparición de proteínas vegetales, cultivadas, fermentadas y procedentes de insectos y microalgas. Estas alternativas ofrecen potencial para contribuir a una cadena alimentaria más sostenible, aunque su impacto depende del cultivo, el procesamiento y el transporte. Asimismo, introducen nuevos retos desde el punto de vista de la seguridad alimentaria.

- **Las proteínas vegetales** (legumbres, cereales, frutos secos) son ampliamente utilizadas en productos sustitutivos de carne y lácteos. Pueden presentar riesgos microbiológicos según el procesamiento y conservación, así como riesgos químicos (micotoxinas, metales pesados, contaminantes ambientales, antinutrientes) y alergénicos.

- **La fermentación de precisión y el cultivo celular** permiten producir proteínas específicas y tejidos animales en el laboratorio. Suponen retos normativos y posibles riesgos emergentes relacionados con metabolitos desconocidos, residuos celulares y matrices difíciles de caracterizar.

- **Los insectos** (como *Tenebrio molitor* o *Acheta domesticus*) aportan proteínas completas, pero pueden provocar alergenicidad cruzada y contaminación química por residuos del sustrato.

- **Las microalgas** (como *Chlorella, Spirulina, Tetraselmis, Nannochloropsis*) cultivadas en sistemas controlados ofrecen perfiles nutricionales interesantes y bajo impacto ambiental. Requieren evaluación de toxinas naturales, metales pesados, alergenicidad y control microbiológico, así como trazabilidad y etiquetado adecuados.

Tabla 12. Peligros asociados a las nuevas fuentes de proteínas

Contaminación microbiológica asociada a procesos de producción, transformación o conservación inadecuados.
Riesgos alérgicos por alérgenos inherentes o alergenicidad cruzada.
Exposición a contaminantes químicos y ambientales presentes en las materias primas o el medio de cultivo.
Presencia de antinutrientes o compuestos insuficientemente caracterizados.
Deficiencias de trazabilidad y etiquetado, especialmente en productos transformados o comercializados fuera de canales regulados.

2.2. Nuevos envases y materiales

La creciente presión legislativa, ambiental y social está impulsando la investigación de nuevos materiales para envases alimentarios que respondan a los retos de sostenibilidad, reducción de residuos y seguridad alimentaria. La prohibición del uso de ciertas sustancias como el bisfenol A en contacto con alimentos, y las restricciones de la UE sobre plásticos de un solo uso, han estimulado la adopción de envases biodegradables, compostables, reciclables o reutilizables.

Paralelamente, se están desarrollando envases activos o inteligentes que prolongan la vida útil del producto, e incluso materiales comestibles formulados a partir de proteínas vegetales o animales. Este contexto de innovación plantea nuevos desafíos para la seguridad alimentaria, que están siendo objeto de evaluación por parte de organismos como la EFSA y la Agencia Europea de Sustancias y Mezclas Químicas (ECHA).

La EFSA ha identificado peligros emergentes vinculados a la migración de compuestos no intencionados, la presencia de alérgenos en envases comestibles y la aparición de nuevos contaminantes derivados del reciclaje o de materiales alternativos como el papel, el bambú, los almidones o los subproductos vegetales. En su informe de 2024 sobre riesgos emergentes, se destacó específicamente el potencial de migración de gluten como riesgo relevante, así como la presencia de sustancias perfluoroalquiladas (PFAS) en materiales de origen celulósico.

El reciclaje de materiales plásticos de uso alimentario requiere una evaluación del proceso de reciclado caso por caso para garantizar la inocuidad del material obtenido.

La reutilización de envases proporciona información y formación adecuadas al consumidor para garantizar su correcto uso y evitar la aparición de riesgos indirectos.

Tabla 13. Peligros asociados a nuevos envases y materiales de envasado

Presencia de alérgenos en materiales de origen vegetal utilizados como envases comestibles.
Migración de contaminantes químicos procedentes de materiales reciclados o alternativos.
Presencia de sustancias no deseadas, como PFAS, en determinados materiales compostables o celulósicos.
Riesgos microbiológicos indirectos derivados de un uso inadecuado de envases reutilizables.

2.3. Impresión 3D

La impresión 3D de alimentos permite fabricar productos mediante la deposición de capas de ingredientes con impresoras adaptadas. Esta tecnología ofrece nuevas posibilidades para personalizar dietas, diseñar texturas y formas, y desarrollar alternativas vegetales a la carne.

Los principales riesgos están vinculados a la contaminación microbiológica, ya que la exposición a temperatura ambiente durante el proceso puede favorecer el crecimiento de patógenos como *Listeria monocytogenes, Salmonella* o *Bacillus cereus*.

Otro factor de riesgo es la naturaleza de los ingredientes. Muchas matrices alimentarias utilizadas requieren procesos de transformación intensivos, que pueden modificar la estructura y la biodisponibilidad o generar compuestos de interés toxicológico si se someten a tratamientos térmicos posteriores.

Tabla 14. Peligros asociados a los alimentos impresos en 3D

Contaminación microbiológica favorecida por procesos lentos, temperaturas inadecuadas o mantenimiento deficiente de la maquinaria.
Migración de compuestos químicos desde las partes de la impresora en contacto con los alimentos.
Variabilidad en la composición o estabilidad del producto final asociada a formulaciones complejas.
Riesgos asociados a una limpieza o mantenimiento inadecuado de los equipos de impresión.

2.4. Nanotecnología

La nanotecnología en alimentos consiste en manipular materiales a escala nanométrica (1-100 nm), lo que les confiere propiedades distintas a sus equivalentes convencionales. Sus aplicaciones incluyen mejorar la biodisponibilidad de nutrientes mediante nanopartículas, encapsular ingredientes bioactivos con nanoemulsiones y utilizar nanofibras como estabilizantes. En envases, se emplean nanomateriales para aumentar la resistencia, la función barrera frente a gases y la durabilidad, y se desarrollan nanosensores para la monitorización de condiciones como la temperatura, la humedad o los contaminantes.

Aunque resulta prometedora, la nanotecnología plantea incertidumbres en seguridad alimentaria. La detección y caracterización de nanomateriales en alimentos es compleja y requieren una evaluación de seguridad individualizada y una regulación específica.

La EFSA señala que la evaluación de riesgos debe tener en cuenta las propiedades específicas de los nanomateriales, que difieren de las de la misma sustancia en su forma convencional.

En la actualidad, la mayoría de aplicaciones se concentran en materiales en contacto con alimentos, pero se espera que a medio y largo plazo se desarrollen sistemas de liberación controlada de nutrientes o compuestos bioactivos.

Tabla 15. Peligros asociados a la nanotecnología aplicada a los alimentos

Toxicidad potencial de nanomateriales con efectos a largo plazo aún no completamente caracterizados.
Bioacumulación de nanocompuestos en tejidos si no se eliminan eficazmente.
Migración de nanomateriales desde envases o materiales en contacto con alimentos.
Dificultades en la detección, caracterización y control de los nanomateriales utilizados.

2.5. Brotes germinados

Los brotes germinados (o brotes) son productos listos para consumir obtenidos a partir de semillas que germinan en condiciones cálidas, húmedas y sin tierra. Suelen consumirse crudos o mínimamente procesados, lo que los hace especialmente sensibles a la contaminación microbiológica.

Desde la perspectiva de la seguridad alimentaria, se consideran alimentos de alto riesgo, ya que las condiciones de germinación favorecen intensamente la multiplicación de microorganismos. Al no someterse a tratamiento térmico posterior, no existe una etapa que elimine los posibles patógenos presentes. Esto ha provocado brotes importantes de enfermedades de transmisión alimentaria, como el de *Escherichia coli* STEC en Alemania en 2011, con más de 4.000 casos y 50 fallecidos.

Según la EFSA, incluso niveles muy bajos de contaminación pueden desencadenar brotes importantes. Los patógenos más habituales son *Salmonella spp* y *E. coli* productora de toxina Shiga (STEC), aunque también se han detectado *Listeria monocytogenes, Bacillus cereus, Yersinia enterocolitica* o *Staphylococcus aureus*.

Estos riesgos podrían intensificarse si aumenta el consumo de brotes germinados elaborados de forma casera o comercializados sin controles estrictos de higiene y trazabilidad.

Tabla 16. Peligros asociados a los brotes germinados

Contaminación microbiológica asociada a semillas contaminadas y a condiciones de germinación favorables.
Ausencia de un tratamiento letal antes del consumo.
Incremento del riesgo en producciones domésticas o con controles higiénico-sanitarios insuficientes.

2.6. Alimentos fermentados

Los alimentos fermentados se elaboran mediante la acción controlada de microorganismos (como bacterias lácticas, levaduras o hongos filamentosos), que transforman los componentes del alimento original, mejorando su conservación, sabor y textura.

Aunque muchos alimentos fermentados tienen una larga tradición de consumo seguro, su elaboración —especialmente en contextos artesanales o domésticos— puede implicar riesgos si no se controlan adecuadamente las condiciones higiénicas y ambientales. Una fermentación inadecuada, un pH demasiado alto, temperaturas incorrectas o la falta de sal pueden favorecer el desarrollo de microorganismos no deseados o la producción de toxinas.

En alimentos fermentados donde intervienen hongos filamentosos (como ciertos quesos y embutidos curados, salsa de soja o tempeh), si las condiciones no están bien controladas, pueden desarrollarse especies productoras de micotoxinas.

También puede producirse toxina botulínica *(Clostridium botulinum)*, especialmente en productos poco ácidos, con bajo contenido en sal, en anaerobiosis y almacenados sin refrigeración en envases herméticos.

Asimismo, la EFSA ha señalado que en ciertos alimentos fermentados pueden acumularse aminas biógenas (como histamina o tiramina), que pueden causar efectos adversos en personas sensibles si no se controlan adecuadamente las condiciones de fermentación y almacenamiento (EFSA 2011).

El riesgo es mayor en elaboraciones caseras o en pequeñas producciones artesanales, donde puede haber contaminaciones cruzadas o un control inadecuado del proceso de fermentación.

Tabla 17. Peligros asociados a los alimentos fermentados

Contaminación microbiológica derivada de fermentaciones inadecuadas o entornos poco controlados.
Presencia de micotoxinas en productos fermentados con hongos.
Producción de toxinas microbianas en fermentaciones no correctamente controladas.
Formación de compuestos indeseables asociados a parámetros de fermentación inadecuados.

2.7. Valoración global de riesgos asociados al ámbito de la innovación alimentaria y las nuevas tecnologías

A partir de la evaluación semicuantitativa, que integra los resultados de la encuesta realizada a expertos y las aportaciones de los grupos focales, se presenta a continuación la valoración global de los riesgos asociados a las tendencias identificadas en el ámbito de la innovación alimentaria y las nuevas tecnologías, clasificadas según su nivel de riesgo **bajo**, **medio** o **alto**.

Tabla 18. Valoración de la probabilidad, la gravedad y el riesgo asociados a las tendencias identificadas en el ámbito de la innovación y las nuevas tecnologías

Innovación alimentaria y nuevas tecnologías				
Tendencia	**Peligro/Riesgo/Consecuencia**	**Proba-bilidad**	**Grave-dad**	**Riesgo**
Nuevas fuentes de proteínas	Contaminación microbiológica			
	Exposición a alérgenos no identificados			
	Aumento de deficiencias nutricionales			
Nuevos envases y materiales	Alergenicidad			
	Contaminación química			
Impresión 3D	Contaminación microbiológica; migración de materiales			
Nanotecnología	Toxicidad de los nanomateriales			
Brotes germinados	Contaminación microbiológica			
Alimentos fermentados	Contaminación microbiológica y química (micotoxinas, toxina botulínica)			

3. Sostenibilidad del sistema alimentario



Los sistemas alimentarios tienen un gran potencial para convertirse en motores de sostenibilidad, salud y equidad económica. En Cataluña ya se están impulsando iniciativas que promueven una producción y un consumo más responsables, con beneficios tanto para el medio ambiente como para la sociedad. Aprovechar este impulso y seguir avanzando en la transformación del sistema alimentario permitirá reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, proteger la biodiversidad y mejorar la salud pública. Para lograrlo, es clave alinear las políticas y regulaciones con los hábitos reales de consumo, fomentando decisiones más sostenibles y contribuyendo así al cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

La economía circular es un pilar fundamental en ese camino hacia la sostenibilidad. Este modelo busca reducir residuos y reaprovechar recursos —como subproductos, excedentes o materiales reciclables— para crear un sistema más eficiente y respetuoso con el entorno. La Comisión Europea, a través de su Plan de acción para la economía circular y la Agenda 2030 para el desarrollo sostenible, impulsa estas prácticas como elementos clave para avanzar hacia un futuro más sostenible, asegurando que los beneficios ambientales no comprometan la salud de los consumidores.

Las empresas están explorando nuevos modelos de negocio que integran la innovación tecnológica y la economía circular. La valorización de subproductos es una estrategia clave en este sentido, ya que permite aprovechar al máximo los recursos y reducir los residuos. Además, la compra a granel está ganando popularidad entre los consumidores, cada vez más concienciados sobre la necesidad de reducir el uso de envases y promover un consumo más sostenible. Las nuevas formas de cultivo, como la agricultura vertical y la hidroponía, también están emergiendo como soluciones innovadoras para aumentar la eficiencia y reducir el impacto ambiental.

El uso sostenible del agua se ha convertido en una prioridad estratégica frente al avance del cambio climático y la creciente escasez hídrica en regiones como Cataluña. El sector agroalimentario está adoptando diversas estrategias para optimizar su uso, como la recirculación de aguas de proceso o la reutilización de agua regenerada para riego. Estas prácticas, fundamentales para avanzar hacia una economía circular, deben implementarse con garantías para proteger la seguridad alimentaria, ya que pueden implicar riesgos microbiológicos y químicos si no se gestionan adecuadamente. Además, la legislación europea y nacional está impulsando esta transformación, situando la sostenibilidad como eje fundamental para la industria alimentaria. La población, cada vez más concienciada sobre el impacto medioambiental de sus decisiones de compra, demanda productos producidos de forma responsable. En este contexto, mejorar los hábitos de consumo se convierte en una palanca clave para alcanzar los objetivos del Pacto Verde Europeo y la estrategia «de la granja a la mesa».

La adopción de prácticas de producción circular requiere análisis de riesgos específicos puesto que las materias primas, procesos y productos finales pueden diferir considerablemente respecto a los sistemas lineales.

En este contexto, la EFSA ha identificado varios riesgos emergentes vinculados a prácticas sostenibles como la reutilización del agua, el reciclaje de materiales en contacto con alimentos o las nuevas tecnologías de cultivo. Estas prácticas, aunque son clave para la transición ecológica, requieren evaluaciones rigurosas y medidas preventivas que garanticen la inocuidad alimentaria sin frenar la innovación sostenible.

3.1. Reducción del desperdicio alimentario

La lucha contra el desperdicio alimentario es una prioridad en las políticas de sostenibilidad, ya que permite reducir la presión sobre los recursos naturales, disminuir las emisiones

de gases de efecto invernadero y mejorar la eficiencia del sistema alimentario. En este contexto, se promueven iniciativas para donar alimentos con fecha de consumo preferente cercana o superada, redistribuir excedentes mediante bancos de alimentos y transformar productos descartados en nuevos ingredientes. Aunque estas estrategias contribuyen a una cadena alimentaria más responsable, también plantean retos específicos para la seguridad alimentaria.

La redistribución de alimentos requiere garantizar las condiciones de conservación y prácticas higiénicas de manipulación en los canales de distribución solidaria o en procesos de transformación. La falta de trazabilidad y de información precisa sobre el estado del producto original también puede dificultar la evaluación del riesgo.

Tabla 19. Peligros asociados a la reducción del desperdicio alimentario

Contaminación microbiológica asociada al deterioro de los alimentos o a una conservación inadecuada.
Contaminación cruzada durante procesos de redistribución o transformación.
Pérdida de trazabilidad del producto original.
Presencia de micotoxinas en alimentos mal almacenados.
Información incorrecta o confusa sobre fechas de consumo o condiciones de conservación.

3.2. Uso sostenible del agua

El uso sostenible del agua constituye una estrategia clave para hacer frente a la escasez hídrica asociada al cambio climático, especialmente en regiones vulnerables como Cataluña. En este contexto, el sector agroalimentario está incorporando diversas prácticas orientadas a optimizar el uso del recurso hídrico, como la recirculación interna del agua en procesos industriales, la reutilización de aguas de proceso —por ejemplo, en el lavado de cajas— y el uso de agua regenerada procedente de la propia industria alimentaria o de sistemas externos de regeneración.

Estas medidas, alineadas con los principios de la economía circular, permiten avanzar hacia modelos de producción más eficientes y respetuosos con el entorno, pero también pueden introducir riesgos emergentes para la seguridad alimentaria que deben ser adecuadamente identificados y gestionados.

Desde la perspectiva de la seguridad alimentaria, la recirculación y la reutilización del agua pueden implicar la introducción de contaminantes microbiológicos, químicos o físicos si no se aplican tratamientos eficaces y sistemas de autocontrol adecuados.

El agua regenerada puede ser un vehículo de diseminación de patógenos resistentes si no se trata adecuadamente, pero con tratamientos avanzados y un control adecuado, el riesgo puede minimizarse considerablemente.

En el caso de la recirculación interna del agua en la industria alimentaria, una gestión inadecuada puede favorecer la formación de biofilms en circuitos cerrados, creando condiciones propicias para la persistencia y proliferación de patógenos como *Listeria*

monocytogenes o *Salmonella spp*, así como la acumulación de residuos procedentes de productos de limpieza y desinfección.

El uso de agua regenerada en riego agrícola requiere una gestión especialmente estricta, en particular cuando se destina a cultivos consumidos en crudo, a fin de evitar la introducción de bacterias, virus entéricos o parásitos.

La aplicación de tecnologías adecuadas de tratamiento del agua, junto con buenas prácticas de higiene y sistemas de gestión adecuados, permite un uso sostenible del recurso hídrico sin comprometer la seguridad alimentaria ni la calidad del producto final.

Tabla 20. Peligros asociados al uso sostenible del agua

Contaminación microbiológica por presencia de bacterias, virus o parásitos en aguas reutilizadas o recirculadas.
Formación de biofilms en sistemas cerrados de recirculación.
Presencia de contaminantes químicos procedentes de residuos industriales, medicamentos o productos de limpieza.
Contaminación física por microplásticos u otras partículas si los tratamientos no son adecuados.

3.3. Compra a granel

La compra a granel es una práctica en expansión que busca reducir el uso de envases y fomentar un consumo más consciente y sostenible. Este sistema permite a los consumidores adquirir únicamente la cantidad necesaria de un producto, lo que contribuye a minimizar el desperdicio alimentario.

En los últimos años, esta modalidad ha ganado impulso a causa de varios factores.

Un estudio de YouGov (2023) entre consumidores españoles, franceses e italianos señala que la reducción de envases y la limitación del desperdicio alimentario son las principales motivaciones para elegir la compra a granel.

En España, desde el 1 de enero de 2023, el Real Decreto 1055/2022 permite que los clientes utilicen sus propios envases en establecimientos que comercializan productos a granel. Esta medida tiene como objetivo reducir el consumo de plásticos de un solo uso y fomentar la reutilización de envases.

La compra a granel ofrece beneficios tanto para consumidores como para productores, y genera un impacto positivo en el medio ambiente al disminuir el uso de materiales de envasado. Además, se alinea con el enfoque del movimiento de residuo cero, que promueve la reducción de estos residuos y el uso de alternativas más sostenibles.

Sin embargo, esta modalidad también plantea desafíos específicos en materia de seguridad alimentaria. La exposición prolongada de los productos a condiciones ambientales no controladas —como la humedad, la temperatura o el contacto con superficies y utensilios compartidos— puede favorecer la proliferación microbiana. Asimismo, existe un riesgo elevado de contaminación cruzada por alérgenos, especialmente cuando distintos productos se almacenan en recipientes próximos o se manipulan con utensilios comunes.

En los establecimientos en los que se permite el uso de envases personales por parte del consumidor, pueden surgir limitaciones en el control higiénico y en la trazabilidad del producto. Aunque no existe una evaluación específica de la EFSA sobre la compra a granel, los informes generales de la EFSA recogen metodologías y tendencias en riesgos microbiológicos y otras amenazas alimentarias que remarcan la importancia de medidas de control y vigilancia en productos expuestos al ambiente.

Tabla 21. Peligros asociados a la compra a granel

Contaminación microbiológica por exposición ambiental de los alimentos.
Contaminación cruzada por alérgenos durante la manipulación.
Uso de recipientes personales sin garantías higiénicas ni trazabilidad.

3.4. Formas de cultivo más sostenibles

La adopción de formas de cultivo más sostenibles busca reducir el impacto ambiental de la agricultura, optimizar el uso de recursos y promover prácticas regenerativas que aumenten la resiliencia del sistema alimentario frente al cambio climático, la pérdida de biodiversidad y la escasez de recursos. Entre estas estrategias destacan la agricultura ecológica, la producción integrada, el cultivo hidropónico, la agricultura vertical y el uso de variedades vegetales resistentes a plagas o condiciones climáticas adversas, así como la utilización de alternativas biológicas al uso de productos químicos.

La agricultura ecológica se caracteriza por no utilizar fertilizantes ni plaguicidas químicos de síntesis ni organismos modificados genéticamente, y en ganadería se prioriza la alimentación natural de los animales, sin un uso sistemático de hormonas ni antibióticos, promoviendo el bienestar animal y la biodiversidad. Según el informe de la producción agraria ecológica en Cataluña 2024 Consejo Catalán de la Producción Agraria Ecológica (CCPAE), la superficie ecológica alcanzó 284 590 hectáreas, un 0,25 % más que en 2023, representando alrededor del 25 % de la superficie agraria útil (SAU). Los consumidores priorizan alimentos frescos como la carne, los huevos y la leche, percibidos como más saludables, aunque el precio sigue siendo una barrera.

Aunque existen diferencias en las prácticas de producción entre los sistemas ecológicos y los convencionales, el informe del Comité Científico Asesor de Seguridad Alimentaria de Cataluña sobre alimentos ecológicos y convencionales indica que no se observan diferencias significativas en la presencia de peligros microbiológicos ni químicos atribuibles exclusivamente al tipo de producción, lo que sugiere que ambos sistemas son comparables desde el punto de vista de la seguridad alimentaria si se aplican controles adecuados (ACSA 2023).

La producción integrada combina herramientas agronómicas, biológicas y químicas de forma regulada, priorizando medidas preventivas y limitando la intervención química a lo estrictamente necesario, para mantener la productividad sin comprometer la sostenibilidad ni la seguridad alimentaria.

Sistemas innovadores como la agricultura vertical o el cultivo hidropónico permiten producir en espacios reducidos y con menor consumo de agua, aunque requieren un estricto sistema de control de la seguridad alimentaria, para prevenir la proliferación de patógenos y la acumulación de residuos químicos.

3.5. Reutilización de envases y uso de materiales plásticos reciclados

La reutilización de envases y el uso de materiales plásticos reciclados son prácticas crecientes dentro de la economía circular, ya que contribuyen a reducir los residuos generados por la industria y los hogares, promoviendo un consumo más sostenible y alineado con el Pacto Verde Europeo.

Sin embargo, estas estrategias implican riesgos para la seguridad alimentaria que requieren una gestión rigurosa. Los envases reutilizados pueden ser una fuente de contaminación microbiológica, especialmente si entran en contacto con alimentos perecederos, y pueden facilitar la transferencia de alérgenos y la migración de contaminantes químicos, incluso en envases elaborados a partir de materiales vegetales como fibras naturales, si no se toman medidas adecuadas de gestión del riesgo asociado.

En el caso de venta a granel, el uso de recipientes personales por parte de los consumidores aumenta el riesgo de contaminación cruzada.

Los materiales plásticos reciclados podrían contener sustancias que migren a los alimentos, por lo que su uso requiere procesos de reciclaje controlados y evaluación de seguridad de acuerdo con los criterios establecidos por la EFSA (EFSA 2021, EFSA 2022).

Tabla 22. Peligros asociados a la reutilización de envases y el uso de materiales plásticos reciclados

Contaminación microbiológica asociada a una limpieza o desinfección insuficiente.
Migración de sustancias químicas no deseadas desde materiales reciclados.
Transferencia de alérgenos entre usos sucesivos.
Presencia de contaminantes en materiales de origen vegetal reutilizados.
Contaminación cruzada derivada del uso de recipientes personales.

3.6. Valorización de subproductos alimentarios

La valorización de subproductos alimentarios consiste en aprovechar materiales que anteriormente eran considerados residuos —como cáscaras, semillas, suero lácteo o restos vegetales— para transformarlos en nuevos ingredientes, piensos, fertilizantes o incluso productos de consumo humano. Esta estrategia está directamente vinculada a la economía circular y ofrece un potencial significativo para reducir el desperdicio, aumentar la eficiencia del sistema alimentario y generar innovación en el sector.

Sin embargo, este tipo de prácticas también puede conllevar riesgos emergentes para la seguridad alimentaria si no se garantiza un tratamiento adecuado de los subproductos antes de su reutilización. Muchos de estos materiales son susceptibles a la contaminación microbiológica si no se almacenan o procesan correctamente, pudiendo contener bacterias, virus u hongos productores de micotoxinas. Además, pueden arrastrar residuos químicos del producto original, como plaguicidas, metales pesados o contaminantes industriales.

Desde el punto de vista normativo, conviene señalar que algunos subproductos alimentarios valorizados pueden entrar dentro del ámbito de aplicación del Reglamento (UE) 2015/2283 relativo a los nuevos alimentos. En estos casos, el producto solo puede comercializarse después de una evaluación de seguridad por parte de la EFSA y una autorización de la Comisión Europea.

Tabla 23. Peligros asociados a la valorización de subproductos alimentarios

Contaminación microbiológica por bacterias, virus u hongos.
Contaminación química por residuos de plaguicidas, metales pesados o contaminantes ambientales.
Presencia de agentes transmisibles en subproductos de origen animal.
Contaminación cruzada por mezcla de orígenes sin trazabilidad.
Falta de higiene en los procesos de transformación.

3.7. Valoración global de riesgos asociados al ámbito de la sostenibilidad del sistema alimentario

A partir de la evaluación semicuantitativa, que integra los resultados de la encuesta realizada a expertos y las aportaciones de los grupos focales, se presenta a continuación la valoración global de los riesgos asociados a las tendencias identificadas en el ámbito de sostenibilidad del sistema alimentario, clasificadas según su nivel de riesgo **bajo**, **medio** o **alto**.

Tabla 24. Valoración de la probabilidad, la gravedad y el riesgo asociados a las tendencias identificadas en el ámbito de la sostenibilidad del sistema alimentario

Sostenibilidad del sistema alimentario				
Tendencia	**Peligro/Riesgo/Consecuencia**	**Proba-bilidad**	**Grave-dad**	**Riesgo**
Recirculación y reutilización de agua regenerada	Contaminación microbiológica, contaminación química (metales pesados, microplásticos...)			
Compra a granel	Contaminación microbiológica, contaminación química y física			
	Alérgenos por contaminación cruzada			
Nuevas tecnologías de cultivo (agricultura vertical, cultivos hidropónicos)	Contaminación microbiológica y química			
Reutilización de envases y materiales plásticos reciclados	Contaminación microbiológica, contaminación química (migración, micotoxinas...)			
Valorización de subproductos alimentarios	Contaminación microbiológica, química o física			

4. Factores ambientales y seguridad alimentaria



Desde una perspectiva medioambiental, es fundamental considerar los riesgos asociados tanto al cambio climático como a la presencia de contaminantes en el entorno.

El cambio climático puede afectar a la seguridad alimentaria en todas las fases de la cadena, desde la producción primaria hasta el consumo final. Alteraciones en factores meteorológicos como el aumento de temperaturas, cambios en los patrones de lluvia, mayor frecuencia de fenómenos meteorológicos extremos y variaciones en la humedad pueden generar nuevos peligros o agravar los ya existentes. Estas condiciones favorecen la propagación de plagas, enfermedades y contaminantes que comprometen la seguridad de los alimentos.

Por otro lado, la exposición a contaminantes químicos ambientales —como metales pesados; contaminantes orgánicos persistentes (COP), entre ellos dioxinas, bifenilos policlorados (PCB) y ciertos retardantes de llama; micotoxinas; PFAS, y microplásticos— representa una amenaza creciente. Estos compuestos pueden bioacumularse en los alimentos y afectar tanto a la salud humana como a la biodiversidad.

4.1. Cambio climático

El cambio climático está alterando profundamente las condiciones ambientales que influyen en la seguridad alimentaria global. El aumento de temperaturas, la variabilidad en la humedad, las lluvias intensas, las sequías prolongadas y los fenómenos meteorológicos extremos facilitan la proliferación de riesgos biológicos, químicos y ambientales que afectan a la calidad y la inocuidad de los alimentos.

Uno de los principales efectos es el incremento de microorganismos patógenos en agua y alimentos, lo que eleva el riesgo de enfermedades de transmisión alimentaria. Las temperaturas más elevadas aceleran el crecimiento de bacterias como *Salmonella, Campylobacter, Vibrio, Cryptosporidium* o *Giardia*, especialmente en los meses cálidos. En este sentido, el Informe sobre los efectos del cambio climático en el riesgo de transmisión de patógenos alimentarios (AESAN [Comité Científico] 2025) indica que, en varios países, para temperaturas superiores a 5 °C, la incidencia de salmonelosis aumenta entre un 5 % y un 10 % por cada incremento de 1 °C en la temperatura semanal. Por eso, resulta imprescindible reforzar la comunicación y garantizar la cadena de frío en todas las etapas de la cadena alimentaria, desde la producción hasta el consumo doméstico.

La presencia de microorganismos resistentes a los antimicrobianos (AMR) en los alimentos constituye otra amenaza emergente. La diseminación de bacterias resistentes a lo largo de la cadena alimentaria es un riesgo transversal que puede verse favorecido por determinadas prácticas en la producción primaria, la ganadería y la acuicultura, el procesamiento de los alimentos o la gestión de superficies y equipos, especialmente en presencia de biofilms. Este fenómeno se inscribe plenamente en el enfoque *One Health* y plantea retos crecientes para la gestión del riesgo microbiológico y la protección de la salud pública.

En el ámbito marino, el calentamiento de las aguas y la concentración de nutrientes favorecen la proliferación de algas nocivas, como Ostreopsis, así como la contaminación por biotoxinas marinas (ciguatoxinas, brevetoxinas, espirólidos, gimnodiminas, pinnatoxinas). También se prevé que la proliferación de bacterias *Vibrio* en mariscos aumente a nivel mundial (EFSA, 2024), lo que representa un incremento del riesgo asociado al consumo de productos de la pesca crudos o insuficientemente cocinados.

En agricultura, el cambio climático modifica la distribución de especies fúngicas y los patrones de presencia de micotoxinas en cultivos. Las más preocupantes para la salud son la aflatoxina B1 (AFB1), el deoxinivalenol (DON), la fumonisina B1 (FB1), la zearalenona (ZEN) y la ocratoxina A (OTA). En Cataluña, hongos como Alternaria prosperan en climas mediterráneos cálidos con ciclos húmedos y secos. Floraciones más tempranas y prolongadas de las especies vegetales, junto con mayor dispersión de polen, incrementan la reactividad cruzada y la expresión de alérgenos en vegetales.

Además, el cambio climático puede aumentar la proliferación de plagas y enfermedades animales, lo que conlleva un mayor uso de antibióticos y plaguicidas, incrementando residuos y microorganismos resistentes en los alimentos. Las lluvias intensas pueden arrastrar excrementos animales y aumentar el riesgo de zoonosis y contaminación de agua y cultivos.

El deshielo del permafrost puede liberar contaminantes atrapados durante siglos, como metales pesados, compuestos orgánicos persistentes, hidrocarburos y microorganismos, que se incorporan a suelos y aguas superficiales y pueden afectar a la calidad de alimentos y del agua, representando un riesgo emergente difícil de controlar, especialmente en ecosistemas árticos y subárticos.

Los impactos descritos coinciden con las conclusiones recientes de la EFSA, que destaca cómo el cambio climático amplifica la presencia de contaminantes y patógenos, y subraya la necesidad de adaptar los sistemas de vigilancia y control para anticipar y mitigar estos riesgos, reforzando la resiliencia de la cadena alimentaria.

Por último, es importante contemplar escenarios de emergencia alimentaria derivados de catástrofes naturales o conflictos. Las inundaciones, las olas de calor y los incendios forestales pueden dañar los sistemas de refrigeración y el suministro de alimentos. Algunos países, como Alemania, están desarrollando redes de distribución segura de alimentos que no requieren refrigeración ni preparación mediante cocinado, medidas que podrían replicarse para garantizar el abastecimiento seguro en contextos críticos.

Tabla 25. Peligros asociados al cambio climático

Incremento de la contaminación microbiológica asociada al aumento de las temperaturas.
Mayor presencia de micotoxinas en alimentos por cambios en los patrones de lluvias y humedad.
Aumento de biotoxinas marinas y de bacterias patógenas en productos pesqueros y acuícolas.
Concentración de contaminantes químicos por escasez hídrica.
Emergencia de nuevos peligros biológicos asociados a plagas, enfermedades animales o situaciones de emergencia.

4.2. Exposición a contaminantes ambientales

La cadena alimentaria puede verse afectada por contaminantes que se originan de forma natural o como consecuencia de actividades humanas, y que se acumulan a lo largo de la producción, la transformación y el consumo.

Los metales pesados como el mercurio, el plomo, el cadmio o el arsénico pueden provenir de suelos, aguas y rocas, así como de la minería, la combustión de combustibles fósiles y procesos industriales, incorporándose a cultivos y animales. Los compuestos

orgánicos persistentes (COP) —dioxinas, bifenilos policlorados (PCB) y retardantes de llama— se generan principalmente por actividades industriales y se acumulan en suelos, aguas y tejidos animales, especialmente en las grasas.

Otros contaminantes incluyen microplásticos, presentes en el agua, el suelo y el aire, que llegan a la cadena alimentaria mediante la ingestión de pescados, moluscos, sal marina o agua; PFAS, persistentes en agua y suelos, y que pueden acumularse en alimentos de origen animal y vegetal, y nitratos y nitritos, que pueden derivarse de suelos naturales o del uso excesivo de fertilizantes, y que se transforman en nitrosaminas potencialmente cancerígenas.

Tabla 26. Riesgos asociados a la exposición ambiental

Presencia de microplásticos en alimentos y agua.
Exposición a sustancias perfluoroalquiladas (PFAS) a través del agua y los alimentos.
Migración de contaminantes químicos ambientales hacia la cadena alimentaria.
Exposición a nitratos y nitritos derivados de prácticas agrícolas o fuentes ambientales.

4.3. Valoración global de riesgos asociados al ámbito de los factores ambientales y la seguridad alimentaria

A partir de la evaluación semicuantitativa, que integra los resultados de la encuesta realizada a expertos y las aportaciones de los grupos focales, se presenta a continuación la valoración global de los riesgos asociados a las tendencias identificadas en el ámbito de los factores ambientales y la seguridad alimentaria, clasificadas según su nivel de riesgo **bajo**, **medio** o **alto**.

Tabla 27. Valoración de la probabilidad, la gravedad y el riesgo asociados a las tendencias identificadas en el ámbito de factores ambientales y seguridad alimentaria

Factores ambientales y seguridad alimentaria				
Tendencia	**Peligro/Riesgo/Consecuencia**	**Proba-bilidad**	**Grave-dad**	**Riesgo**
Cambio climático	Aumento de la contaminación microbiológica y proliferación de microorganismos (bacterias, parásitos, micotoxinas, biotoxinas marinas)			
	Contaminación química (metales pesados)			
	Incremento de alergias por adaptaciones de especies vegetales			
	Nuevas plagas			
	Aumento de enfermedades animales o aparición de nuevas			
Riesgos derivados de catástrofes naturales asociadas al cambio climático	Contaminación del suministro de agua, interrupción del suministro eléctrico (en relación con la conservación de alimentos)			
Exposición a contaminantes ambientales	Microplásticos, PFAS, nitratos y nitritos			



5. Economía

Cataluña constituye uno de los principales clústeres agroalimentarios de Europa. El sector primario, junto con la industria de transformación de alimentos, representa en conjunto cerca del 18,3 % del PIB regional y el 24,7 % del PIB industrial. Esta industria ocupa el tercer lugar entre los sectores exportadores del territorio —con aproximadamente el 16,8 % del valor total exportado— y comparte protagonismo con los sectores químico y automovilístico.

La industria alimentaria catalana cuenta con cerca de 19.000 empresas registradas en el Registro sanitario de industrias y productos alimentarios de Cataluña (RSIPAC), mientras que el sector primario agrupa a más de 48.725 explotaciones. En términos de empleo, la industria alimentaria da trabajo a más de 98.748 personas, y el sector primario supera las 49.800.

Además, Cataluña dispone de unos 37.990 establecimientos de restauración (bares y restaurantes), que ocupan cerca de 214.306 personas. Por su parte, el comercio minorista de alimentos supone una facturación de aproximadamente 36.263 millones de euros, con alrededor de 45.418 establecimientos y más de 234.000 empleados. En total, la cadena alimentaria —desde la producción primaria hasta la restauración— representa en Cataluña más de 57.981 millones de euros (el 18,3 % del PIB) y más de 500.000 puestos de trabajo (cerca del 13,2 % del empleo total).

En los últimos años, el sector ha experimentado una transformación acelerada, impulsada por la innovación tecnológica, los cambios en los hábitos de consumo y la necesidad de adaptar la producción y distribución a modelos más flexibles. Han surgido nuevos formatos de negocio —como los establecimientos de restauración sin servicio directo al público, los obradores compartidos o la elaboración de alimentos en viviendas particulares—, así como un notable incremento del comercio electrónico de alimentos.

Estos nuevos modelos ofrecen oportunidades económicas y favorecen el emprendimiento, pero también plantean retos específicos en materia de seguridad alimentaria, trazabilidad, control oficial y prevención del fraude. La prioridad estratégica es asegurar que los avances económicos vayan acompañados de garantías adecuadas para la salud pública y la confianza del consumidor y, por ello, resulta fundamental la adaptación de la legislación y de los sistemas de control a estas nuevas realidades.

5.1. Nuevos modelos de elaboración y restauración

La transformación del sector alimentario ha dado lugar a la aparición de nuevas modalidades de producción y elaboración de alimentos que operan fuera del modelo tradicional de restauración o industria alimentaria.

Entre ellas destacan los establecimientos de restauración sin servicio directo al público, como las cocinas fantasma (dark kitchens), los obradores compartidos, la elaboración de alimentos en viviendas particulares con fines comerciales, los servicios de restauración en viviendas o locales particulares y el servicio de chef a domicilio.

Aunque estas fórmulas facilitan el emprendimiento y la diversificación del mercado, también plantean retos relevantes para la seguridad alimentaria.

Los establecimientos de restauración sin atención al público son espacios dedicados exclusivamente a la preparación de comida para entrega a domicilio o recogida, sin interacción directa con el consumidor final. Suelen ubicarse en locales o espacios compartidos y permiten reducir gastos operativos, aunque pueden generar opacidad sobre el origen, las condiciones higiénico-sanitarias y la trazabilidad de los alimentos elaborados.

Los obradores compartidos, por su parte, son instalaciones que diferentes productores utilizan de forma rotativa para elaborar productos alimentarios. Este modelo, alineado con la economía colaborativa, es especialmente atractivo para pequeños productores o iniciativas artesanales, pero conlleva desafíos como la coordinación en la limpieza, el control de alérgenos, la correcta trazabilidad de los lotes y la claridad en la asignación de responsabilidades.

La elaboración de alimentos en viviendas particulares con fines comerciales —una práctica en crecimiento facilitada por las redes sociales y las plataformas de venta— permite a muchas personas iniciar una actividad alimentaria sin grandes inversiones, pero también constituye un escenario vulnerable en términos de seguridad alimentaria. En muchas ocasiones, las instalaciones no están adaptadas para un uso profesional y los operadores carecen de formación específica, lo que puede dar lugar a errores en la manipulación, conservación o etiquetado de los productos.

Los servicios de restauración en viviendas o locales particulares, cada vez más frecuentes en entornos urbanos, reproducen un modelo similar al de un restaurante, pero en espacios no siempre preparados para ello. La falta de separación entre zonas de uso doméstico y preparación de alimentos puede incrementar los riesgos de contaminación cruzada, así como las dificultades para garantizar condiciones adecuadas de conservación y manipulación.

El servicio de chef a domicilio, finalmente, se ha popularizado como experiencia personalizada en el propio hogar del consumidor. Este modelo plantea riesgos relacionados con el transporte de materias primas, la conservación temporal de los alimentos en espacios no profesionales y la ausencia de infraestructuras específicas para la preparación segura de comidas en entornos domésticos.

Otro reto emergente es la distribución de alimentos mediante servicios de entrega a domicilio mediante repartidores *(riders)*, especialmente en el transporte de comidas preparadas. En este ámbito pueden producirse prácticas de conservación inadecuadas, como la mezcla de alimentos fríos y calientes en un mismo contenedor, y falta de formación en higiene alimentaria. La trazabilidad y la responsabilidad legal en estos casos deben aclararse, especialmente cuando intervienen operadores autónomos o plataformas digitales.

La falta de cultura de seguridad alimentaria entre operadores, trabajadores y consumidores sigue siendo un reto transversal. Se ha detectado una necesidad urgente de mejorar la formación, especialmente en nuevos modelos de producción y distribución. Además, la comunicación institucional debe adaptarse a los canales actuales, como las redes sociales, para contrarrestar la desinformación y los mensajes pseudocientíficos difundidos por *influencers*. Es necesario realizar campañas específicas que promuevan el pensamiento crítico y la responsabilidad compartida.

Las nuevas formas de producción y elaboración de alimentos suponen un reto para las autoridades competentes, que deben adaptar los sistemas de control a modelos menos tradicionales.

Tabla 28. Peligros asociados a los nuevos modelos de elaboración y restauración sin servicio directo al público

Condiciones higiénico-sanitarias inadecuadas de las instalaciones.
Escasa o nula trazabilidad de ingredientes y procesos.
Contaminación cruzada entre producciones.
Contaminación microbiológica por manipulación o conservación inadecuadas.

5.2. Comercio electrónico de alimentos

La venta de alimentos a través de plataformas digitales se ha expandido de forma acelerada, incluyendo productos frescos, elaborados, locales e importados. Este modelo ofrece comodidad y variedad al consumidor, pero plantea retos significativos para la seguridad alimentaria, la trazabilidad y la supervisión oficial.

Desde el punto de vista sanitario, el mantenimiento de la cadena de frío durante el transporte y la entrega a domicilio constituye uno de los principales desafíos, especialmente en climas cálidos o en entregas de última milla. A ello se suma la limitada trazabilidad del producto cuando intervienen múltiples operadores —plataformas, productores, distribuidores y repartidores—, lo que dificulta conocer el origen y las condiciones de conservación. La falta de formación del personal implicado puede incrementar el riesgo de contaminación cruzada o pérdida de la cadena de frío.

También existen retos logísticos y de sostenibilidad, derivados de la necesidad de infraestructuras de refrigeración y transporte rápido en el último kilómetro. Los errores de entrega, las devoluciones o las demoras pueden aumentar el desperdicio alimentario, mientras que el uso intensivo de envases y embalajes plásticos incrementa el impacto ambiental.

Por último, la confianza de los consumidores puede verse afectada por la falta de transparencia en la información nutricional o de etiquetado, así como por la proliferación de fraudes o falsificaciones.

El comercio electrónico de alimentos requiere nuevas estrategias de control adaptadas al entorno digital, para garantizar tanto la inocuidad de los alimentos como la protección efectiva de los consumidores.

Tabla 29. Peligros asociados al comercio electrónico de alimentos

Compra de alimentos en establecimientos no registrados.
Ruptura de la cadena de frío durante la distribución.
Información incompleta, incorrecta o engañosa sobre composición o alérgenos.
Dificultades de trazabilidad en cadenas de distribución complejas.

5.3. Globalización de los intercambios comerciales

La globalización ha incrementado la disponibilidad de alimentos procedentes de múltiples países, lo que aumenta la diversidad de productos, pero también introduce riesgos asociados a diferencias en normativas sanitarias, sistemas de control y prácticas de producción. Esta situación puede facilitar la entrada de contaminantes químicos, microorganismos patógenos o productos elaborados con estándares distintos a los exigidos en la UE, incluyendo residuos de plaguicidas, aditivos no autorizados, alérgenos no declarados o patógenos emergentes.

El comercio internacional y el crecimiento del comercio electrónico incrementan la complejidad de la trazabilidad, dificultando la identificación del origen y la rápida actuación en caso de incidentes. Por ello, es fundamental que los operadores implementen sistemas

de trazabilidad robustos, gestionen adecuadamente la cadena de suministro y aseguren que los productos importados cumplan con la legislación europea sobre seguridad alimentaria, etiquetado de alérgenos, límites de contaminantes y requisitos de higiene.

Tabla 30. Peligros asociados a la globalización de los intercambios comerciales

Introducción de alimentos con sustancias no autorizadas en la Unión Europea.
Diferencias en las prácticas de producción y control sanitario.
Dificultades para garantizar una trazabilidad completa y una respuesta rápida frente a incidentes.
Mayor riesgo de contaminación asociado a cadenas de suministro largas.

5.4. Fraude alimentario

El fraude alimentario constituye un riesgo creciente en cadenas de suministro cada vez más complejas y descentralizadas. Incluye prácticas como la adulteración o sustitución de ingredientes, el etiquetado engañoso, el uso indebido de sellos de calidad o la comercialización de productos no autorizados. Estas irregularidades pueden afectar directamente a la seguridad del consumidor, generando exposición a ingredientes no declarados, contaminantes o patógenos, así como pérdidas económicas y un impacto negativo sobre la imagen, la credibilidad y la confianza en el sistema alimentario.

El aumento del comercio electrónico, la globalización de los productos y la diversificación de formatos de venta (mercados locales, plataformas en línea o entrega de alimentos) facilitan la aparición de prácticas fraudulentas y dificultan su detección. Por eso, es necesario fortalecer la trazabilidad digital, mejorar la transparencia en la cadena de suministro y promover la cooperación entre empresas y países para compartir información, prevenir prácticas fraudulentas y garantizar que los productos cumplan con la legislación sobre seguridad alimentaria y etiquetado.

Tabla 31. Peligros asociados al fraude alimentario

Adulteración o sustitución de ingredientes.
Etiquetado incorrecto o engañoso sobre el origen, la composición o la calidad.
Comercialización de productos no autorizados.
Pérdida de trazabilidad que dificulta la gestión de alertas sanitarias.

5.5. Valoración global de riesgos asociados al ámbito de la economía

A partir de la evaluación semicuantitativa, que integra los resultados de la encuesta realizada a expertos y las aportaciones de los grupos focales, se presenta a continuación la valoración global de los riesgos asociados a las tendencias identificadas en el ámbito de la economía, clasificadas según su nivel de riesgo **bajo**, **medio** o **alto**.

Tabla 32. Valoración de la probabilidad, la gravedad y el riesgo asociados a las tendencias identificadas en el ámbito de la economía

Economía				
Tendencia	**Peligro/Riesgo/Consecuencia**	**Proba-bilidad**	**Grave-dad**	**Riesgo**
Nuevos modelos de elaboración y distribución de alimentos (cocinas fantasma, elaboración de comidas en viviendas particulares, etc.)	Contaminación biológica (instalaciones no adecuadas, contaminación cruzada, mala conservación o manipulación)			
	Escasa o nula trazabilidad de ingredientes y procesos.			
Comercio electrónico de alimentos	Compra de alimentos a operadores sin registro sanitario.			
	Ruptura de la cadena de frío.			
	Etiquetado engañoso o incumplimiento de normativas sobre composición y alérgenos.			
Fraude alimentario	Presencia de sustancias no autorizadas o ingredientes sustituidos, etiquetado falso o engañoso (sobre el origen, la calidad o la composición), pérdida de trazabilidad.			

IV. Priorización de los riesgos asociados a cada tendencia

Los riesgos y peligros asociados a las tendencias analizadas se han ordenado según su nivel de riesgo global, resultado de la combinación de la probabilidad de ocurrencia y la gravedad del impacto.

Esta clasificación proporciona una visión sintética y comparativa de los escenarios con mayor impacto potencial en la seguridad alimentaria en los próximos años.

Los resultados se presentan en forma de clasificación y se agrupan en tres niveles de riesgo, identificados mediante un código de colores —**bajo (color verde)**, **medio (color naranja)** y **alto (color rojo)**—, de acuerdo con el criterio utilizado en las tablas de valoración de cada una de las tendencias.

Tabla 33. Valoración de la probabilidad, la gravedad y el riesgo asociados a las tendencias identificadas

Peligro/Riesgo/Consecuencia	Riesgo
Aumento de la contaminación microbiológica y proliferación de microorganismos (bacterias, parásitos, micotoxinas, biotoxinas marinas) por acción del cambio climático	
Riesgos por conservación y preparación inadecuadas por incremento del consumo de alimentos elaborados (tortillas, platos cocinados...)	
Mayor incidencia de enfermedades de transmisión alimentaria por incremento de la vulnerabilidad por envejecimiento de la población	
Aumento de enfermedades animales o aparición de nuevas por acción del cambio climático	
Ruptura de la cadena de frío en el comercio electrónico de alimentos	
Aumento de brotes de enfermedades de transmisión alimentaria en la restauración colectiva	
Microplásticos, PFAS, nitratos y nitritos por exposición a contaminantes ambientales	
Compra de alimentos procedentes de operadores sin registro sanitario en el comercio electrónico de alimentos.	
Etiquetado engañoso o incumplimiento de normativas sobre composición y alérgenos en el comercio electrónico de alimentos	
Contaminación del suministro de agua, corte del suministro eléctrico (en lo referente a la conservación de alimentos) por catástrofes naturales asociadas al cambio climático	
Contaminación microbiológica; contaminación química (metales pesados, microplásticos...) por recirculación y reutilización de agua regenerada	
Contaminación microbiológica, contaminación química (migración, micotoxinas...) por reutilización de envases y materiales plásticos reciclados	
Contaminación química por nuevos envases y materiales	
Toxicidad de los nanomateriales	

Peligro/Riesgo/Consecuencia	Riesgo
Nuevas plagas por cambio climático	
Contaminación biológica (instalaciones no adecuadas, contaminación cruzada, mala conservación o manipulación) por nuevos modelos de elaboración y distribución de alimentos (cocinas fantasma, elaboración de comidas en viviendas particulares, etc.)	
Aumento del riesgo microbiológico en alimentos refrigerados listos para consumir	
Menor ingesta de nutrientes esenciales asociados a consumidores económicamente vulnerables	
Contaminación microbiológica y química (micotoxinas, toxina botulínica) en alimentos fermentados	
Escasa o nula trazabilidad de ingredientes y procesos en nuevos modelos de elaboración y distribución de alimentos (cocinas fantasmas, elaboración de comidas en viviendas particulares, etc.)	
Alérgenos por contaminación cruzada en la compra a granel	
Exposición a alérgenos no identificados por nuevas fuentes de proteína	
Contaminación microbiológica en alimentos germinados	
Etiquetado incorrecto de sustancias que provocan alergias/intolerancias en alimentos dirigidos a colectivos específicos	
Consumo excesivo de cafeína y azúcares; problemas por consumo combinado con alcohol por consumo de bebidas energéticas	
Mayor riesgo de toxiinfecciones alimentarias por desequilibrios nutricionales asociados a consumidores económicamente vulnerables	
Presencia de patógenos como *Cronobacter sakazakii* en alimentos infantiles (Alimentos dirigidos a colectivos específicos)	
Desconocimiento de los consumidores sobre las normas básicas de higiene y la conservación de alimentos (cadena de frío, lectura e interpretación del etiquetado, el seguimiento de instrucciones de cocinado) asociado a nuevos hábitos de vida y consumo	
Contaminación química (metales pesados) por acción del cambio climático	
Mayor incidencia de enfermedades de transmisión alimentaria por prácticas incorrectas por incremento de la población inmigrante	
Proliferación microbiana, disminución de la vida útil segura en alimentos con etiqueta *clean label*	
Incremento de alergias por adaptaciones de especies vegetales por acción del cambio climático	
Presencia de sustancias no autorizadas, efectos adversos por exceso de vitaminas y minerales en complementos alimenticios	
Exposición excesiva a ciertos nutrientes o tóxicos por patrones de consumo (como la relación entre los batidos de hoja verde y los cálculos renales) asociado a nuevos hábitos de vida y consumo	

Peligro/Riesgo/Consecuencia	Riesgo
Contaminación microbiológica; contaminación química o física por compra a granel	
Contaminación microbiológica en nuevas fuentes de proteínas	
Sustancias no declaradas o no autorizadas en alimentos para deportistas y dietas de reducción de peso (Alimentos dirigidos a colectivos específicos)	
Consumo de alimentos con ingredientes no autorizados asociado a nuevos hábitos de vida y consumo	
Alergenicidad por nuevos envases y materiales	
Contaminación microbiológica y migración de materiales por impresión 3D	
Contaminación microbiológica y química en nuevas tecnologías de cultivo (agricultura vertical, cultivos hidropónicos)	
Contaminación microbiológica, química y física en la valorización de subproductos alimentarios	
Casos de intoxicación aguda por consumo de alimentos con sustancias psicotrópicas	
Aumento de deficiencias nutricionales por nuevas fuentes de proteínas	

V. Conclusiones

El análisis prospectivo realizado pone de manifiesto que los principales riesgos emergentes para la seguridad alimentaria en Cataluña en los próximos años derivan de la confluencia de factores ambientales, demográficos, tecnológicos y sociales que están transformando los modelos de producción, distribución y consumo de alimentos.

Algunos riesgos emergentes, como la diseminación de microorganismos resistentes a los antimicrobianos o la presencia de contaminantes ambientales persistentes, reflejan la interconexión entre la salud humana, animal y ambiental, en línea con el enfoque ***One Health***. Esta interacción incrementa la complejidad de los escenarios de riesgo y pone de manifiesto la necesidad de analizarlos desde una perspectiva integrada.

El **cambio climático** se consolida como un factor transversal de riesgo, ya que favorece la presencia y proliferación de microorganismos patógenos, el aumento de micotoxinas y biotoxinas marinas y la aparición y expansión de nuevas enfermedades animales y plagas vegetales con impacto potencial sobre la cadena alimentaria. Los episodios meteorológicos extremos pueden comprometer la seguridad del suministro de agua y la conservación de los alimentos, especialmente en situaciones de interrupción del suministro eléctrico. El aumento de la temperatura del mar y la intensificación del comercio marítimo contribuyen también al incremento de riesgos asociados a biotoxinas marinas.

Este escenario ambiental más favorable para los microorganismos puede acelerar la selección y diseminación de bacterias resistentes a los antibióticos a lo largo de la cadena alimentaria, incluyendo la producción primaria, la ganadería y la acuicultura, así como el procesamiento de los alimentos. En este último ámbito, debe tenerse en cuenta la formación de biofilms en superficies de contacto, que puede facilitar la persistencia de microorganismos resistentes. Este fenómeno, estrechamente vinculado al enfoque One Health, representa un reto creciente para la gestión del riesgo microbiológico y la protección de la salud pública.

Paralelamente, los avances en el **estudio genómico** de los microorganismos permitirán identificar brotes de origen alimentario que hasta ahora se trataban como casos aislados, incrementando la capacidad de detección y atribución, pero también la complejidad en la gestión y la comunicación del riesgo.

Los **cambios en los hábitos alimentarios** constituyen otro eje relevante de riesgo. El incremento del consumo de platos preparados y productos listos para el consumo, así como la tendencia a consumir alimentos crudos o mínimamente procesados, aumentan la probabilidad de exposición a patógenos cuando no se mantienen adecuadamente la cadena de frío y las condiciones higiénicas. La incorporación de nuevas fuentes de proteínas introduce riesgos aún parcialmente caracterizados, especialmente en relación con la alergenicidad, contaminantes específicos y requisitos de higiene.

El **envejecimiento progresivo de la población** incrementa la proporción de consumidores vulnerables, lo que puede traducirse en una mayor incidencia de formas graves de enfermedades de transmisión alimentaria, especialmente en entornos como la restauración colectiva, las residencias y los servicios sociosanitarios.

La **globalización de la cadena alimentaria y la expansión del comercio electrónico** de alimentos dificultan el control efectivo de la trazabilidad, el mantenimiento de la cadena de frío y el cumplimiento normativo, incrementando la exposición potencial a patógenos, residuos de plaguicidas, micotoxinas, aditivos y sustancias no autorizadas. Además, la proliferación de puntos de venta de pequeño tamaño y de nuevos formatos de comercialización y elaboración incrementa la complejidad del control oficial. Estas dificultades se ven acentuadas en contextos de alta concentración de consumidores, como eventos multitudinarios o servicios de restauración no sedentaria, donde las limitaciones de infraestructura y tiempo incrementan el riesgo de incidencias alimentarias.

Finalmente, la exposición crónica a **contaminantes ambientales** —como microplásticos, PFAS, nitratos, nitritos y metales pesados— se mantiene como un riesgo persistente, potencialmente intensificado por el cambio climático y la actividad antropogénica. Deben considerarse especialmente los posibles efectos a largo plazo de una exposición combinada a múltiples contaminantes, así como la migración de sustancias procedentes de nuevos materiales en contacto con los alimentos, cuyos efectos aún presentan incertidumbres científicas.

En conjunto, estos resultados ponen de manifiesto la necesidad de priorizar actuaciones preventivas y de vigilancia en los escenarios de riesgo identificados, reforzar los sistemas de control oficial, adaptar las estrategias de gestión del riesgo microbiológico y químico y mejorar el acceso de los consumidores a información alimentaria fiable y basada en la evidencia, teniendo en cuenta la diversidad de contextos sociales y de consumo. La anticipación, la coordinación y un enfoque integrado serán elementos clave para garantizar la seguridad alimentaria en un contexto de cambio constante.

VI. Referencias

- Agència Catalana de Seguretat Alimentària. Percepción y análisis de la seguridad alimentaria en personas inmigradas en Cataluña. 2009.
- Agència Catalana de Seguretat Alimentària. Algas. Estudio de la presencia de metales pesados y yodo en algas destinadas al consumo humano: evaluación del riesgo asociado y su contribución a la dieta total. 2019.
- Agència Catalana de Seguretat Alimentària. Cambio climático y seguridad. 2021.
- Agència Catalana de Seguretat Alimentària. Alimentos ecológicos y convencionales: seguridad alimentaria y composición nutricional. 2021.
- Agència Catalana de Seguretat Alimentària. Guía de prácticas correctas de higiene en obradores compartidos. 2021.
- Agència Catalana de Seguretat Alimentària. Cambio climático y seguridad alimentaria microbiológica. 2025. doi:10.62727/Dsalut.ASPC/13032
- Agència Catalana de Seguretat Alimentària. Determinación de la exposición a bisfenoles y derivados epoxídicos por consumo de alimentos enlatados y envasados en plástico comercializados en Cataluña: evaluación del riesgo para la salud. 2025.
- Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición. Plan nacional de control oficial de la cadena alimentaria 2021–2025. 2021.
- Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición. Informe del Comité Científico en relación al uso de la nanotecnología en la industria alimentaria. 2009.
- Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición. Informe del Comité Científico sobre estrategias de identificación de riesgos emergentes alimentarios. 2019.
- Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición. Informe sobre los efectos del cambio climático en el riesgo de transmisión de patógenos alimentarios. 2025.
- European Environment Agency (EEA). Transforming Europe's food system: Assessing the EU policy mix. 2023. doi:10.2800/295264
- Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (ANSES). Avis relatif aux impacts sanitaires et environnementaux de certains usages de matières plastiques biosourcées, biodégradables et compostables. 2022.
- Bronzwaer S. Food Safety Regulatory Research Needs 2030. EFSA Journal. 2019;17(6):e170622. doi:10.2903/j.efsa.2019.e170622
- Consell Català de la Producció Agrària Ecològica (CCPAE). Informe de la producció agrària ecològica a Catalunya 2024.
- European Food Safety Authority (EFSA). Administrative guidance for the preparation of applications on recycling processes. 2021.
- European Academies Science Advisory Council (EASAC). A sustainable food system for the European Union. 2020. doi:10.26356/sustainablefood

- European Commission. Delivering on EU Food Safety and Nutrition in 2050 – Future challenges and policy preparedness. 2016. doi:10.2787/625130
- European Commission. EU Food Fraud Network Annual Report 2024. 2025.
- European Commission. Guidance on materials and articles intended to come into contact with food. 2025.
- European Commission. Nanotechnologies in food – EU policies and research priorities. 2024.
- European Food Safety Authority (EFSA). Evaluation of ciguatoxins in seafood and the environment in Europe. EFSA Supporting Publication. 2021;18(5):EN-6648. doi:10.2903/sp.efsa.2021.EN-6648
- European Food Safety Authority (EFSA). 2024 Annual report on Emerging Risks and Horizon Scanning Activities. EFSA Supporting Publication. 2025;EN-9475. doi:10.2903/sp.efsa.2025.EN-9475
- European Food Safety Authority (EFSA). Updated research and innovation needs. EFSA Journal. 2025;23:e220401. doi:10.2903/j.efsa.2025.e220401
- European Food Safety Authority (EFSA); Europol. Food Fraud and Emerging Risks report. 2023.
- European Food Safety Authority (EFSA); Emerging Risks Exchange Network. EFSA's activities on Emerging Risks in 2023. EFSA Supporting Publication. 2024;EN-9198. doi:10.2903/sp.efsa.2024.EN-9198
- European Food Safety Authority (EFSA), James K, Millington A, Randall N. Food and feed safety vulnerabilities in the circular economy. EFSA Supporting Publication. 2022;19(3):EN-7226. doi:10.2903/sp.efsa.2022.EN-7226
- European Food Safety Authority (EFSA). Opinion of the Scientific Panel on biological hazards related to the microbiological risks in infant formulae and follow-on formulae. EFSA Journal. 2004;113:1-35. doi:10.2903/j.efsa.2004.113
- European Food Safety Authority (EFSA). Scientific Opinion on risk-based control of biogenic amine formation in fermented foods. EFSA Journal. 2011;9(10):2393. doi:10.2903/j.efsa.2011.2393
- European Food Safety Authority (EFSA). Scientific Opinion on the microbiological safety of seeds for sprouting. EFSA Journal. 2011;9(11):2424. doi:10.2903/j.efsa.2011.2424
- European Food Safety Authority (EFSA). Food safety implications of small-scale and community-based food businesses. 2022.
- European Food Safety Authority (EFSA). Public health aspects of Vibrio spp. related to the consumption of seafood in the EU. EFSA Journal. 2024;22(7):e8896. doi:10.2903/j.efsa.2024.8896
- European Food Safety Authority (EFSA). Scientific Opinion on Dietary Reference Values for certain vitamins and minerals. EFSA Journal. 2017;15(3):4658. doi:10.2903/j.efsa.2017.4658
- European Food Safety Authority (EFSA). Guidance on the risk assessment of substances present in food intended for particular nutritional uses. EFSA Journal. 2019;17(5):5714. doi:10.2903/j.efsa.2019.5714

- European Food Safety Authority (EFSA). Statement on the safety of cannabidiol as a novel food: data gaps and uncertainties. EFSA Journal. 2022;20(6):7322. doi:10.2903/j.efsa.2022.7322
- European Food Safety Authority (EFSA). Climate change as a driver of emerging risks for food and feed safety, plant, animal health and nutritional quality. EFSA Journal. 2020;18(6):6174. doi:10.2903/j.efsa.2020.6174
- European Food Safety Authority (EFSA). Guidance on risk assessment of nanomaterials to be applied in the food and feed chain: human and animal health. EFSA Journal. 2021;19(8):6768. doi:10.2903/j.efsa.2021.6768
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). El futuro de la alimentación y la agricultura: tendencias y desafíos. 2017.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). Seaweed as a valuable food source: food safety issues. 2021.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO); World Health Organization (WHO). State of the art on the initiatives and activities relevant to risk assessment and risk management of nanotechnologies in the food and agriculture sectors. 2021.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). Thinking about the future of food safety: a foresight report. 2022. doi:10.4060/cb8667en
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). Food safety considerations in novel food processing technologies. 2022.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). Prioridades estratégicas de la Organización con respecto a la inocuidad alimentaria en el contexto del Marco estratégico de la FAO para 2022–2031. 2023. doi:10.4060/cc4040es
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). Food safety in a circular economy. 2024. doi:10.4060/cd1789en
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). Food safety in a circular economy: summary report of the FAO side event at the 47th Session of the Codex Alimentarius Commission. 2024.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). El estado de los mercados de productos agrícolas: comercio y nutrición. 2024.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). El estado mundial de la agricultura y la alimentación 2024. 2025. doi:10.4060/2616.as
- FoodDrinkEurope. Data & Trends 2024 report. 2025.
- Food Safety Authority of Ireland (FSAI). Selling or Advertising Food Online. 2017.
- Food Standards Agency (UK). Joint position paper on establishing a provisional acceptable daily intake for pure-form CBD in foods. 2023.
- Food Standards Agency (UK). Food in the digital platform economy: making sense of a dynamic ecosystem. 2021. doi:10.46756/sci.fsa.jbr429
- Foresight Transitions. Climate and biodiversity risks to EU food import. 2025.
- High Level Panel of Experts on Food Security and Nutrition (HLPE). Food security and nutrition: building a global narrative towards 2030. 2020.

- Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Estrategia Nacional de Alimentación. 2025.
- Mukherjee K, Trieb J, Niegowska-Conforte M, Di Martino M, Fattori V, Lipp M. Exploring the future of food safety. 2025.
- ProFuture Project. Sustainable microalgae protein production for food and feed. 2020–2024.
- Schneider KR, Remans R, Bekele TH, et al. Governance and resilience as entry points for transforming food systems in the countdown to 2030. Nature Food. 2025;6:105-116. doi:10.1038/s43016-024-01109-4
- Swiss Confederation. The future of food security: possible scenarios for the years 2022–2032 and their impact on food security and nutrition. 2022.
- U.S. Food and Drug Administration. CBD products are not generally recognized as safe (GRAS).
- Varzakas T, Smaoui S. Global Food Security and Sustainability Issues: The Road to 2030 from Nutrition and Sustainable Healthy Diets to Food Systems Change. Foods. 2024;13(2):306. doi:10.3390/foods13020306
- World Health Organization (WHO). Global strategy for food safety 2022–2030: safer food for better health. 2022.
- YouGov. Estudio sobre consumo a granel en España. 2023.

VII. Anexos

Anexo I. Resultados de la encuesta

La encuesta se realizó para establecer una priorización inicial de los riesgos que sirviera de base para el marco de reflexión y debate de las sesiones de los grupos focales.

La encuesta se estructuró en los cinco bloques temáticos contenidos en el informe. Para cada tendencia se solicitó la evaluación de la probabilidad, evaluada como posibilidad de que la tendencia se incremente en Cataluña en el período 2025-2035. Además, se solicitó la evaluación de los peligros identificados en términos de gravedad y probabilidad, que permitieron calcular un índice de riesgo con la fórmula siguiente:

Índice de riesgo = ((gravedad × 2) + probabilidad) / 3

En la encuesta participaron 47 expertos seleccionados por la ACSA.

Las respuestas se recogieron mediante **escalas tipo Likert** (normalizadas en una escala de 0 a 10), y se transformaron en valores porcentuales para facilitar el análisis.

A partir del desglose detallado de las puntuaciones se realizó una clasificación inicial de las tendencias que se presentan en las tablas 34 y 35.

Tabla 34. Probabilidad de la tendencia

Transformaciones sociales y hábitos de consumo	
Tendencia	**Probabilidad de la tendencia**
Envejecimiento de la población	9,24
Incremento de la población migrante	7,94
Desequilibrios nutricionales asociados a consumidores económicamente vulnerables	7,28
Aumento del comercio de alimentos dirigidos a colectivos específicos	6,66
Aumento de la restauración colectiva en instituciones para grupos vulnerables, como niños y personas mayores	6,17
Consumo de complementos alimenticios	6,94
Alimentos con sustancias psicotrópicas	4,43
Consumo de bebidas energéticas	5,71
Nuevos hábitos de vida y consumo (cocina por lotes, alimentos listos para consumir...)	7,67
Etiquetado *clean label*	6,13

Innovación alimentaria y nuevas tecnologías	
Tendencia	**Probabilidad de la tendencia**
Nuevas fuentes de proteínas	7,22
Nuevos envases y materiales	7,55
Impresión 3D	5,00
Nanotecnología	5,68
Brotes germinados	5,49
Alimentos fermentados	5,68

Sostenibilidad del sistema alimentario	
Tendencia	**Probabilidad de la tendencia**
Confusión entre fecha de caducidad y consumo preferente	6,05
Uso sostenible del agua	6,53
Compra a granel	4,93
Formas de cultivo más sostenibles	6,16
Reutilización de envases y materiales plásticos reciclados	6,89
Valorización de subproductos alimentarios	6,38
Efectos del cambio climático en la seguridad alimentaria	8,41
Exposición a contaminantes ambientales (microplásticos, PFAS, metales pesados...)	7,85

Economía	
Tendencia	**Probabilidad de la tendencia**
Nuevos modelos de elaboración y restauración (cocinas fantasma, obradores compartidos, domicilios particulares...)	7,04
Comercio electrónico de alimentos	7,97
Fraude alimentario	5,85

Tabla 35. Evaluación de la probabilidad, la gravedad y el riesgo asociados al peligro de cada tendencia

Probabilidad, gravedad y riesgo asociados al peligro de cada tendencia				
Transformaciones sociales y hábitos de consumo				
Tendencia	**Peligro/Riesgo/Consecuencia**	**Proba-bilidad**	**Grave-dad**	**Ries-go**
Envejecimiento de la población	Mayor incidencia de enfermedades de transmisión alimentaria por incremento de la vulnerabilidad	7,11	7,11	7,11
Desequilibrios nutricionales asociados a consumidores económicamente vulnerables	Menor ingesta de nutrientes esenciales	7,49	6,34	6,72
	Mayor riesgo de toxiinfecciones alimentarias	5,29	6,82	6,31
Incremento de la población inmigrante	Mayor incidencia de enfermedades de transmisión alimentaria por prácticas incorrectas	4,43	6,05	5,51
Restauración colectiva	Aumento de brotes de enfermedades de transmisión alimentaria	4,52	6,72	5,99
Alimentos dirigidos a colectivos específicos	Presencia de patógenos como *Cronobacter sakazakii* en alimentos infantiles	2,22	7,59	5,80
	Etiquetado incorrecto de sustancias que provocan alergias o intolerancias	4,71	7,20	6,37
	Sustancias no declaradas o no autorizadas en alimentos para deportistas y dietas de reducción de peso	4,43	4,52	4,49
Complementos alimenticios	Presencia de sustancias no autorizadas, efectos adversos por exceso de vitaminas y minerales	4,43	4,43	4,43
Alimentos con sustancias psicotrópicas	Casos de intoxicación aguda	2,13	7,59	5,77
Consumo de bebidas energéticas	Consumo excesivo de cafeína y azúcares, problemas por consumo combinado con alcohol	6,82	6,15	6,37
Nuevos hábitos de vida y consumo	Consumo de alimentos con ingredientes no autorizados	3,18	4,90	4,33
	Desconocimiento de los consumidores sobre normas básicas de higiene y conservación de alimentos (cadena de frío, lectura e interpretación del etiquetado, seguimiento de instrucciones de cocinado)	5,77	5,77	5,77
	Exposición excesiva a ciertos nutrientes o tóxicos por patrones de consumo (como la relación entre los batidos de hoja verde y los cálculos renales)	4,33	5,00	4,78
Incremento del consumo de alimentos elaborados (tortillas, platos cocinados...)	Riesgos por conservación y preparación inadecuadas	7,39	6,34	6,69
Alimentos con etiqueta *clean label*	Proliferación microbiana, disminución de la vida útil segura	4,52	5,77	5,35
Alimentos refrigerados listos para consumir	Aumento del riesgo microbiológico	6,44	7,01	6,82

Innovación alimentaria y nuevas tecnologías				
Tendencia	**Peligro/Riesgo/Consecuencia**	**Proba-bilidad**	**Grave-dad**	**Ries-go**
Nuevas fuentes de proteínas	Contaminación microbiológica	3,66	5,00	4,55
	Exposición a alérgenos no identificados	5,19	7,30	6,60
	Aumento de deficiencias nutricionales	2,99	3,18	3,12
Nuevos envases y materiales	Alergenicidad	3,18	4,90	4,33
	Contaminación química	4,52	5,00	4,84
Impresión 3D	Contaminación microbiológica, migración de materiales	2,99	5,00	4,33
Nanotecnología	Toxicidad de los nanomateriales	3,56	4,90	4,46
Brotes germinados	Contaminación microbiológica	5,19	7,11	6,47
Alimentos fermentados	Contaminación microbiológica y química (micotoxinas, toxina botulínica)	4,52	7,78	6,69
Secuenciación genómica	Incremento de la detección del origen de brotes y casos de enfermedades de transmisión alimentaria (gravedad no valorable, selecciona «baja»)	6,05	1,27	2,86
Sostenibilidad del sistema alimentario				
Tendencia	**Peligro/Riesgo/Consecuencia**	**Proba-bilidad**	**Grave-dad**	**Ries-go**
Confusión entre fecha de caducidad y consumo preferente	Desperdicio alimentario (gravedad no valorable, selecciona «baja»)	5,96	1,27	2,83
Recirculación y reutilización de agua regenerada	Contaminación microbiológica, contaminación química (metales pesados, microplásticos...)	6,44	6,72	6,63
Compra a granel	Contaminación microbiológica, contaminación química o física	4,62	4,71	4,68
	Alérgenos por contaminación cruzada	6,05	7,49	7,01
Nuevas tecnologías de cultivo (agricultura vertical, cultivos hidropónicos)	Contaminación microbiológica y química	3,37	4,62	4,20
Reutilización de envases y materiales plásticos reciclados	Contaminación microbiológica, contaminación química (migración, micotoxinas...)	4,81	5,29	5,13
Valorización de subproductos alimentarios	Contaminación microbiológica, química y física	3,95	4,33	4,20

Factores ambientales y seguridad alimentaria				
Tendencia	**Peligro/Riesgo/Consecuencia**	**Proba-bilidad**	**Grave-dad**	**Ries-go**
Cambio climático	Aumento de la contaminación microbiológica y proliferación de microorganismos (bacterias, parásitos, micotoxinas, biotoxinas marinas)	7,68	8,06	7,94
	Contaminación química (metales pesados)	4,81	5,96	5,57
	Incremento de alergias por adaptaciones de especies vegetales	4,04	5,77	5,19
	Nuevas plagas	7,78	6,44	6,88
	Aumento de enfermedades animales o aparición de nuevas	7,49	6,91	7,11
Riesgos derivados de catástrofes naturales asociadas al cambio climático	Contaminación del suministro de agua, interrupción del suministro eléctrico (en lo referente a la conservación de alimentos)	6,34	7,30	6,98
Exposición a contaminantes ambientales	Microplásticos, PFAS, nitratos y nitritos	7,59	6,82	7,07
Economía				
Tendencia	**Peligro/Riesgo/Consecuencia**	**Proba-bilidad**	**Grave-dad**	**Ries-go**
Nuevos modelos de elaboración y distribución de alimentos (cocinas fantasma, elaboración de comidas en viviendas particulares, etc.)	Contaminación biológica (instalaciones no adecuadas, contaminación cruzada, mala conservación o manipulación)	6,24	7,20	6,88
	Escasa o nula trazabilidad de ingredientes y procesos.	7,20	6,44	6,69
Comercio electrónico de alimentos	Compra de alimentos procedentes de operadores sin registro.	6,82	7,11	7,01
	Ruptura de la cadena de frío	6,15	7,59	7,11
	Etiquetado engañoso o incumplimiento de normativas sobre composición y alérgenos.	6,82	7,11	7,01
Fraude alimentario	Presencia de sustancias no autorizadas o ingredientes sustituidos; etiquetado falso o engañoso (sobre el origen, la calidad o la composición), pérdida de trazabilidad.	5,96	6,15	6,09

Anexo II. Grupos de discusión y resumen de las aportaciones realizadas

Los grupos de discusión se configuraron utilizando la metodología de la norma UNE-ISO 20252, sobre los requisitos del sistema de gestión del proceso de la investigación.

Antes de las sesiones se determinó:

- **Objectivo:** profundizar en el conocimiento y la priorización de los posibles escenarios de riesgo en materia de seguridad alimentaria en Cataluña para el período 2025-2035, mediante la evaluación de las tendencias más relevantes.
- **Destinatarios:** cuatro grupos con personal seleccionado y convocado por la ACSA que recibieron una invitación para su participación y consentimiento. Estos grupos estaban formados por:
    - Expertos externos de universidades y centros de investigación
    - Personal de la Subdirección de Protección de la Salud
    - Técnicos de departamentos de la Generalitat de Catalunya y administraciones locales con competencias en seguridad alimentaria
    - Técnicos de asociaciones profesionales y de consumidores
    - Expertos del Comité Científico de la ACSA
- **Listado de temas:** se dividieron por bloques y las preguntas planteadas se enfocaban en el objetivo.
- **Duración de cada sesión:** 2 horas, de forma virtual con fecha y horario determinado previamente.
- **El documento guía** estuvo disponible durante la sesión, con los objetivos de la reunión y del proyecto, y la dinámica general de la sesión, con las preguntas y los bloques temáticos que se trabajaron detallados.
- Se elaboró una **ficha técnica** de cada grupo de discusión.

Durante los cuatro grupos de discusión se presentaron ocho escenarios considerados de mayor riesgo: En cada grupo de discusión se compartieron los resultados de la encuesta, se plantearon las tendencias más relevantes y se trabajaron cuatro de ellas. Los temas tratados en cada grupo fueron los siguientes:

Tabla 36. Temas tratados en cada grupo de discusión

Temas tratados
Grupo de discusión 1
• Consumo de complementos alimenticios. • Uso sostenible del agua. • Cambio climático. • Nuevos modelos de elaboración y distribución de alimentos (cocinas fantasma, elaboración de comidas en viviendas particulares, etc.).
Grupo de discusión 2
• Restauración colectiva. • Reutilización de envases y materiales plásticos reciclados. Nuevos envases y materiales. • Cambio climático. • Comercio electrónico de alimentos.
Grupo de discusión 3
• Platos preparados y alimentos listos para consumir. • Valorización de subproductos alimentarios • Cambio climático • Nuevos modelos de elaboración y distribución de alimentos (cocinas fantasma, elaboración de comidas en casas particulares, etc.)
Grupo de discusión 4
• Consumo de complementos alimenticios. • Uso sostenible del agua. • Cambio climático. • Valorización de subproductos alimentarios.

Los participantes identificaron múltiples retos, entre los que destacan los siguientes:

Tabla 37. Retos identificados en cada tema tratado en los grupos de discusión

Retos destacados en cada tema
Restauración colectiva
• Incremento de brotes de enfermedades de transmisión alimentaria en escuelas y residencias. • Vulnerabilidad de los colectivos. • Ruptura de la cadena de frío. • Formación insuficiente del personal.
Nuevos envases y materiales reciclados
• Riesgos de migración de sustancias químicas o alergénicas. • Dificultades para reducir el uso de envases sin alternativas seguras, pese a los avances tecnológicos en reutilización.
Cambio climático
• Incremento de los riesgos alimentarios a través de fenómenos extremos. • Aparición de nuevas plagas y enfermedades emergentes. • Aumento de la contaminación microbiológica y química y de las toxiinfecciones alimentarias durante períodos de altas temperaturas.

Retos destacados en cada tema
Comercio electrónico de alimentos
• Venta sin control oficial. • Información engañosa y posibles efectos adversos para el consumidor.
Platos preparados y alimentos listos para consumir
• Riesgos asociados a la ruptura de la cadena de frío. • Envasado inadecuado, ausencia de estudios de vida útil. • Desconocimiento del consumidor sobre conservación y preparación.
Valorización de subproductos alimentarios
• Aunque supone un avance en sostenibilidad, puede conllevar riesgos asociados que deben gestionarse adecuadamente.
Nuevos modelos de elaboración y distribución (como las cocinas fantasma, las aplicaciones de compra a domicilio y la venta por internet).
• Problemas de trazabilidad, de higiene y en la cadena de frío. • Falta de formación de los manipuladores.
Uso sostenible del agua
• Incremento de riesgos microbiológicos y químicos. • Posible aparición de riesgos no esperados o no evaluados que exigen análisis científicos minuciosos de evaluación de riesgos.

En conjunto, los resultados remarcan la necesidad de un enfoque integrador «Una sola salud», con formación adecuada para consumidores y profesionales, legislación adaptativa y estrategias basadas en la anticipación, la evaluación científica de riesgos, la coordinación y la creatividad para minimizar los riesgos alimentarios.