

Sonia Otero Estévez | Sandra Sánchez Sánchez (coords.)

# Caminando hacia una alimentación sostenible en Asturias







**Caminando hacia una alimentación  
sostenible en Asturias**



# **Caminando hacia una alimentación sostenible en Asturias**



SONIA OTERO ESTÉVEZ  
SANDRA SÁNCHEZ SÁNCHEZ  
(coords.)

EDICIONES TREA

Primera edición: septiembre de 2024

© del texto: los autores de cada capítulo, 2024

© de esta edición: Ediciones Trea, S. L.  
Polígono de Somonte / María González la Pondala, 98, nave D  
33393 Somonte-Cenero. Gijón (Asturias)  
Tél.: 985 303 801 / Fax: 985 303 712  
trea@trea.es / www.trea.es

Dirección editorial: Álvaro Díaz Huici  
Producción: Patricia Laxague Jordán  
Impresión: Gráficas Ulzama

D. L.: AS 00021-2024  
ISBN: 978-84-10263-31-4

Impreso en España. Printed in Spain

Todos los derechos reservados. No se permite la reproducción total o parcial de este libro, ni su incorporación a un sistema informático, ni su transmisión en cualquier forma o por cualquier medio, sea este electrónico, mecánico, por fotocopia, por grabación u otros métodos, sin el permiso previo por escrito de Ediciones Trea, S. L.

La Editorial, a los efectos previstos en el artículo 32.1 párrafo segundo del vigente TRLPI, se opone expresamente a que cualquiera de las páginas de esta obra o partes de ella sean utilizadas para la realización de resúmenes de prensa.

Cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública o transformación de esta obra sólo puede ser realizada con la autorización de sus titulares, salvo excepción prevista por la ley. Diríjase a CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos) si necesita fotocopiar o escanear algún fragmento de esta obra ([www.conlicencia.com](http://www.conlicencia.com); 91 702 19 70 / 93 272 04 47).

# Índice

<b>Consorcio COMENSAL ¿Está la sociedad asturiana preparada para la sostenibilidad alimentaria?</b> .....	9
CECILIA DÍAZ MÉNDEZ	
<i>Grupo de Investigación en Sociología de la Alimentación de la Universidad de Oviedo</i>	

## CONTEXTUALIZANDO LA SOSTENIBILIDAD EN EL SISTEMA ALIMENTARIO ASTURIANO

<b>1. ¿Es nuestra alimentación sostenible? Percepciones de los agentes clave de la cadena agroalimentaria</b> .....	23
NEREA ESMORÍS VARELA y SONIA OTERO ESTÉVEZ	
<i>Grupo de Investigación en Sociología de la Alimentación de la Universidad de Oviedo</i>	
<b>2. Indicadores de sostenibilidad. Aplicación al sector agroalimentario en Asturias</b> .....	37
BEATRIZ GARCÍA CORNEJO, LUIS OREA SÁNCHEZ, JOSÉ ANTONIO PÉREZ MÉNDEZ y ALAN WALL	
<i>Oviedo Efficiency Group de la Universidad de Oviedo</i>	
<b>3. La incidencia de la Ley de residuos y suelos contaminados para una economía circular en el fomento de una alimentación saludable</b> .....	55
MARCOS M. PASCUAL GONZÁLEZ	
<i>Grupo de Investigación de Derecho Financiero y Tributario de la Universidad de Oviedo</i>	
<b>4. Panorama de los biorresiduos alimentarios en Asturias</b> .....	67
JOSÉ MANUEL GONZÁLEZ LA FUENTE y LAURA MEGIDO FERNÁNDEZ	
<i>Cogersa</i>	

## EXPLORANDO LAS BARRERAS, LIMITACIONES Y SOLUCIONES PARA TRANSITAR HACIA LA SOSTENIBILIDAD ALIMENTARIA

<b>5. Barreras de la producción, la distribución y la industria alimentaria para avanzar hacia la sostenibilidad</b> .....	83
LYDIA CASTELLANOS HEVIA y SANDRA SÁNCHEZ SÁNCHEZ	
<i>Grupo de Investigación en Sociología de la Alimentación de la Universidad de Oviedo</i>	

- 6. Actitudes y prácticas de sostenibilidad alimentaria de los consumidores asturianos** ..... 101  
 ADRIÁN ÁLVAREZ RODRÍGUEZ e ISABEL GARCÍA ESPEJO  
*Grupo de Investigación en Sociología de la Alimentación de la Universidad de Oviedo*
- 7. Educación, sensibilización e información ambiental: claves en la gestión sostenible de los biorresiduos alimentarios** ..... 115  
 ELENA FERNÁNDEZ MARTÍNEZ  
*Cogersa*
- 8. ¿Influye el sistema productivo sobre el bienestar animal y la calidad de la carne de vacuno?** ..... 129  
 VERÓNICA SIERRA SÁNCHEZ, LAURA GONZÁLEZ BLANCO, JAIRO GARCÍA RODRÍGUEZ,  
 ANA CASTAÑO FERNÁNDEZ, MARÍA JOSEFA GARCÍA ESPINA, JOSÉ ANTONIO GONZÁLEZ,  
 SERGIO JOSÉ MARQUÉS PRENDES y MAMEN OLIVÁN GARCÍA  
*Serida*
- 9. Moléculas en la leche que nos cuentan la vida de la vaca** ..... 141  
 LOUBNA AL-QASSIM, SENÉN DE LA TORRE SANTOS, SERGIO FORCADA MAZO,  
 ADELA MARTÍNEZ FERNÁNDEZ, SILVIA BAIZÁN GONZÁLEZ, ROCÍO ROSA GARCÍA,  
 MARIO MENÉNDEZ MIRANDA, FERNANDO VICENTE MAINAR y LUIS ROYO MARTÍN  
*Serida*
- 10. Vida útil como herramienta de sostenibilidad** ..... 153  
 PELAYO GONZÁLEZ GONZÁLEZ | NATALIA PRADO MARRÓN | JUAN DÍAZ GARCÍA  
*Asincar*
- DIALOGANDO CON LOS AGENTES PARA CONSTRUIR UN CAMINO COMPARTIDO  
 HACIA LA SOSTENIBILIDAD ALIMENTARIA
- 11. Consensos y conflictos: discursos en torno a la sostenibilidad alimentaria** ..... 171  
 CECILIA DÍAZ MÉNDEZ y SONIA OTERO ESTÉVEZ  
*Grupo de Investigación en Sociología de la Alimentación de la Universidad de Oviedo*

# Consortio COMENSAL. ¿Está la sociedad asturiana preparada para la sostenibilidad alimentaria?

CECILIA DÍAZ MÉNDEZ

*Grupo de Investigación en Sociología de la Alimentación,  
Universidad de Oviedo*

## RESUMEN

COMENSAL es a la vez un consorcio entre agentes del sistema alimentario asturiano y un proyecto multidisciplinar. Ambos con un objetivo común: activar las relaciones entre los agentes del sistema alimentario asturiano para enfrentarse colectivamente al reto de la sostenibilidad. El camino hacia una alimentación saludable y sostenible ya ha sido iniciado en Asturias, y la producción, la industria alimentaria, la distribución, la restauración, las personas consumidoras, los gestores de residuos, y también la administración y la ciencia están orientando sus actividades hacia un entorno que sea a la vez respetuoso con la salud humana y la del planeta. Los actores del sistema alimentario regional nos han abierto sus puertas para diagnosticar y comprender las claves de la transición ecológica. Este camino está sembrado de barreras, pero también de oportunidades. En este trabajo de análisis multidisciplinar y multiactor, se presentan las claves que los propios agentes del sistema alimentario nos han ofrecido para aprovecharlas.

**PALABRAS CLAVE:** multiactor, multidisciplinar, sistema alimentario, gobernanza alimentaria, sostenibilidad, alimentación saludable y sostenible

## INTRODUCCIÓN

El libro que tienen en sus manos recoge las contribuciones científicas de los participantes en la Misión Científica del Principado de Asturias denominada COMENSAL (Consortio Misiones Científicas Sostenibilidad Alimentaria: por un entorno alimentario Saludable, Sostenible y justo para Asturias). Este trabajo ha sido financiado por la Consejería de Ciencia, Innovación y Universidad del Gobierno del Principado de Asturias (Ref. AYUD/2022/24230).

COMENSAL es a la vez un consorcio y un proyecto con un objetivo común: facilitar la transición hacia una alimentación saludable, sostenible y justa para Asturias. COMENSAL surge a partir de las inquietudes del Grupo de Investigación en Sociología de la Alimentación de la Universidad de Oviedo en torno a la alimentación y al sistema agroalimentario que lo sustenta en el Principado de Asturias. Sabemos que la globalización está poniendo a prueba la capacidad del sistema alimentario mundial para proporcionar alimentos que preserven a la vez la salud humana y la del planeta. El sector agroalimentario tiene ante sí el reto de cumplir con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y realizar una correcta transición ecológica hacia la sostenibilidad alimentaria: construir un sistema alimentario social, cultural y ambientalmente sostenible, además de económicamente viable. El sistema alimentario asturiano no es ajeno a estas dinámicas. La producción, la industria, la restauración, la distribución, los gestores de residuos, la administración, la ciencia y los hogares asturianos se están enfrentando aisladamente a este desafío; sin embargo, crear un entorno alimentario saludable, sostenible y justo no es una tarea individual, sino colectiva. Cumplir con los Objetivos de Desarrollo Sostenible y transitar hacia la sostenibilidad alimentaria involucra a todos y cada uno de los agentes que «de la granja a la mesa» están en contacto con el alimento. Por todo ello, nos hemos planteado una pregunta: ¿está la sociedad asturiana preparada para la sostenibilidad?

Con esta premisa se constituyó un consorcio en el que estuvieran implicados representantes de todos los sectores del sistema alimentario regional: los productores, la industria, la restauración, la distribución, los consumidores, la administración y la ciencia. Y tanto el consorcio como el proyecto se plantearon para activar las relaciones entre los agentes del sistema alimentario y con la mente orientada hacia un objetivo común: enfrentarnos colectivamente al reto de la sostenibilidad.

COMENSAL contó con un gran número de socios organizados para trabajar conjuntamente. Científicos del Servicio de Investigación Agraria, Alimentaria y Forestal del Principado de Asturias (Serida), del Consorcio para la Gestión de Residuos Sólidos de Asturias (Cogersa), con investigadores de la Asociación de Empresas Alimentarias de Asturias (Asincar) y con varios equipos de la Universidad de Oviedo con especialistas en economía, derecho, sociología, ciencias ambientales y nutrición (Grupo de Investigación en Sociología de la Alimentación (SOCIALIMEN), Grupo de Investigación de Derecho Público (GDP), Grupo de Investigación Oviedo Efficiency Group (OEG), Grupo de Investigación Intervenciones Traslacionales para la Salud (ITS) y Grupo de Investigación Social Landscapes (LANDS). Pero en este grupo se hacía necesario involucrar a más actores del sistema alimentario regional y fueron partícipes de esta iniciativa como colaboradores varias entidades, con el fin de no dejar al margen a ninguno de los colectivos necesarios para pensar en la sostenibilidad alimentaria regional. Así, se incorporaron al proyecto como colaboradores representantes del ámbito de la producción —Indicación Geográfica Protegida— Ternera asturiana, CAPSA Food, Consejo de la Producción Agraria Ecológica del Principado de Asturias (COPAE) y la Sociedad Cooperativa de productores eco-

lógicos (AGRECOASTUR), representantes de la distribución alimentaria (Masymas Hijos de Luis Rodríguez S. A.), asociaciones de la hostelería regional (Club de las Guisanderas) y asociaciones vinculadas al ámbito del consumo como la Unión de Consumidores (UCE). Consideramos necesario incorporar dos perspectivas de análisis que contribuyeran a una visión integral de la sostenibilidad y que faltaban en la propia selección de agentes del sistema: por un lado, la consideración del medio rural como ámbito físico y social de la alimentación; para ello solicitamos la colaboración de la Red Asturiana de Desarrollo Rural (READER). Por otro lado, la necesidad de tener en cuenta a los grupos sociales más vulnerables nos animó a buscar la participación de tres asociaciones del Principado de Asturias —Colectivo NACAI, dedicado a la atención de personas con problemas de drogadicción, Colectivo ENTAINAR, dedicado a la atención de presos, y el Centro Sanatorio Marítimo de Gijón, dedicado a la atención de personas con discapacidad intelectual—. Al tener en cuenta la importancia del cambio de actitudes para lograr el objetivo del proyecto, consideramos necesario solicitar la participación de un medio de comunicación que pudiera contribuir a la difusión de los resultados y sensibilizar al total de la población acerca de los cambios necesarios para alcanzar una alimentación sostenible en la región. Para ello se incluyó como socio colaborador a la Radio Televisión del Principado de Asturias (RTPA).

COMENSAL, aludiendo con este término a la comida compartida, se planteó como una propuesta para propiciar las relaciones entre los agentes del sistema alimentario regional, y el consorcio se concretó en la elaboración de un proyecto en cuyo desarrollo se implicaron, de forma directa o indirecta, todos y cada uno de los socios y colaboradores. Podemos afirmar, a la vista del trabajo realizado, que el resultado ha sido fruto de la reflexión colectiva de todos los agentes implicados en el consorcio, y es preciso reconocer que su participación respondió, desde el inicio, a una preocupación compartida acerca del futuro del sistema alimentario regional.

## METODOLOGÍA

El proyecto COMENSAL se diseñó con el fin de promover la participación y ampliar el alcance de los resultados de investigación. Por este motivo, la metodología de trabajo se planteó con la intención de generar conocimiento compartido entre los agentes del sistema alimentario. Dentro de esta lógica metodológica, las ciencias son un agente más en el proceso de investigación y el Grupo de Investigación en Sociología de la Alimentación (SOCIALIMEN) fue el agente generador de vínculos para alcanzar el objetivo colectivo planteado.

Cada uno de los socios planteó su forma de colaboración con el proyecto, mientras SOCIALIMEN planificó los métodos de trabajo de las actividades de investigación que establecían vínculos entre ellos. La vinculación al consorcio fue el soporte formal de la colaboración de investigación entre todos los agentes del sistema agro-

alimentario. Los socios y colaboradores abrieron sus puertas a los científicos para el análisis de la sostenibilidad en el ámbito de la producción, la industria, la distribución, la restauración, la administración, la gestión de residuos y en los hogares, pusieron a disposición la información necesaria para conocer prácticas concretas de sostenibilidad, contribuyeron al diagnóstico social, cultural, económico, jurídico, ambiental y de salud de sus actividades cotidianas, y finalmente participaron en talleres de debate para reflexionar sobre los resultados obtenidos en el proceso de investigación previo.

En esencia, el conocimiento compartido se generó en un primer momento diagnosticando a cada uno de los agentes y, en una segunda etapa, provocando la interacción entre ellos para reflexionar conjuntamente sobre la sostenibilidad alimentaria en la región.

## TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

El diagnóstico sobre la sostenibilidad del sistema agroalimentario asturiano se sustenta en dos pilares. Por un lado, en los equipos de investigación de carácter multidisciplinar que forman parte de COMENSAL y que contribuyen al diagnóstico con sus propias herramientas metodológicas: Uniovi, Asincar, Cogersa y Serida. Por otro lado, en una visión integral del sistema agroalimentario que plantea estudiar todos los eslabones de la cadena alimentaria.

A continuación, se mencionan las herramientas de investigación utilizadas. Se pueden encontrar los detalles metodológicos en cada uno de los capítulos de este libro —selección de la muestra, desarrollo, tratamiento de datos y resultados—.

1. Una entrevista telemática en profundidad sobre los retos de la sostenibilidad en el sistema agroalimentario a representantes de los agentes del sistema agroalimentario regional: productores, industria, distribución, restauración, administración, gestor de residuos y consumidores (capítulo 1).
2. Una encuesta presencial sobre prácticas de sostenibilidad a productores, industria y distribución (capítulos 2 y 5).
3. Un análisis jurídico de la Ley de residuos y suelos contaminados para una economía circular (capítulo 3).
4. Un análisis de los datos sobre la gestión de los biorresiduos orgánicos en el Principado de Asturias (capítulos 4 y 10).
5. Una encuesta en línea sobre hábitos alimentarios y sostenibilidad a hogares asturianos (capítulo 6).
6. Un análisis bioquímico de la calidad de la carne y la leche —MIARN, microbiota, ADN bacteriano— en ganaderías ecológicas y convencionales, extensivas e intensivas (capítulos 8 y 9).
7. Talleres participativos con la presencia de un representante de cada uno de

los agentes del sistema agroalimentario —producción, industria, distribución, restauración, administración, gestor de residuos, consumidor, ciencia— con el fin de reflexionar conjuntamente acerca del diagnóstico obtenido y realizar propuestas para conducirse conjuntamente hacia la sostenibilidad alimentaria (capítulo 11).

Estos métodos de investigación ofrecieron resultados para elaborar un prediagnóstico de la situación del sistema agroalimentario asturiano en relación con la sostenibilidad. Fue posible conocer las conductas más y menos sostenibles de los agentes del sistema e indagar en los factores que les impiden conducirse hacia una alimentación sostenible en cada uno de los niveles del sistema: en el plano económico, social, cultural, de salud, ambiental y jurídico.

También fue posible identificar la predisposición de los agentes del sistema agroalimentario para cambiar hacia un modelo productivo, industrial, de distribución y de consumo más saludable y sostenible. Con esta información se elaboró un prediagnóstico de sostenibilidad alimentaria a partir del cual se preparó el último de los instrumentos de trabajo, el número 8, cuyo desarrollo dio cierre al proyecto.

## RESULTADOS

Los resultados de las investigaciones realizadas pueden encontrarse en los capítulos de este libro y muestran los diferentes resultados afrontados por las perspectivas científicas implicadas. Los une un objetivo común: evaluar la sostenibilidad de todo el sistema agroalimentario. Es precisamente este análisis lo que obliga a introducir un cambio, pues el camino hacia la sostenibilidad pasa por considerar que estamos ante un sistema «alimentario», y no «agroalimentario», en tanto en cuanto los actores «agro» son uno más de los implicados, cuyo papel se diluye e integra con el del resto. Tras los análisis realizados, multidisciplinares y multiactor, es el momento de hablar del sistema alimentario.

Se comienza con las visiones individuales mediante las que los agentes, a través de entrevistas en profundidad, van reflexionando sobre sí mismos. Nerea Esmorís y Sonia Otero analizan a representantes de todo el sistema y señalan los obstáculos que están encontrando para ser sostenibles. Las autoras muestran que la sostenibilidad marca el presente y el futuro de todos ellos. Por esto, no es extraño que la sugerencia unánime para mejorar se centre en promover el diálogo entre todos los agentes como vía para caminar hacia la sostenibilidad alimentaria.

El trabajo de Beatriz García y sus colegas se adentra en el estudio de la sostenibilidad económica y medioambiental del sector agroalimentario regional. Para ello, se aborda un análisis de las regiones españolas que se acompaña con un estudio de encuestas a empresas de los distintos eslabones sectoriales. Es interesante su enfoque analizando datos de producción e industria mostrando dos realidades econó-

micamente diferenciadas entre quienes se dedican al sector lácteo —destacando su dinamismo económico— y al sector cárnico —con un gran peso social y medioambiental—. Los autores constatan que la eficiencia económica y medioambiental no van en la misma dirección, por lo que proponen indicadores para encontrar un camino común que permita confluír en la mejora de la producción y la industria agroalimentaria regional. Resaltan la importancia de dos herramientas clave para mejorar la sostenibilidad de la cadena agroalimentaria: los sistemas de control de gestión y las tecnologías de la información y la comunicación. Aunque sin soluciones mágicas propias de una estructura que marca las dinámicas económicas del sector, los autores vinculan el futuro a la puesta en valor de los productos regionales potenciados a través de la distribución y el consumo.

Marcos J. Pascual analiza la Ley de Seguridad, la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular. Como suele suceder, la legislación se enmarca en iniciativas ya adoptadas por la ciudadanía y sirve para orientar las medidas que la cadena agroalimentaria ya ha comenzado a desarrollar. La ley tendrá efectos en el ámbito de la alimentación en cuanto pretende la reducción de residuos alimentarios tanto en la producción como en la distribución de alimentos, y fomenta el uso de alternativas a los productos de plásticos de un solo uso para los envases de alimentos. El autor expone de manera detallada las medidas que promueve la ley analizando las dos medidas tributarias que plantea: el Impuesto especial sobre los envases de plástico no reutilizables y el Impuesto especial sobre el depósito de residuos en vertederos y la incineración de residuos. Se constata de qué modo la ley puede ser desarrollada insistiendo en el interés que se establece en ella para promover conductas más respetuosas con el medio ambiente y protectoras de la salud humana.

En cuarto lugar, se presenta una monografía donde se afrontan los problemas de los residuos, porque, como indican José Manuel González y Laura Megido, la sostenibilidad alimentaria no puede desligarse de la gestión de los residuos orgánicos. Tras analizar los residuos alimentarios que entran en Cogersa —el gestor de residuos de Asturias—, los autores ponen de manifiesto el déficit para que el proceso sea circular y las dificultades de hogares e industrias para lograrlo. Si tenemos en cuenta la capacidad de Cogersa para tratar y valorizar estos residuos, cabe pensar en la necesidad de aumentar la segregación de las basuras en origen y de actuar sobre la recogida, aunque también parece necesario pensar en las actuales regulaciones sobre el uso de la materia orgánica. De este diagnóstico se desprende la necesidad de coordinación entre todos los agentes en contacto con el residuo alimentario, pues solo así se puede hablar de economía circular y afrontarlo como un problema común y una solución compartida.

El trabajo de Lydia Castellanos y Sandra Sánchez analiza las barreras detectadas por los productores, la distribución y la industria para transitar hacia una alimentación saludable, sostenible y justa. A todos ellos les preocupa la rentabilidad de sus actividades económicas y la burocracia que conlleva su desarrollo, y aquellos más

débiles se perciben con escasa capacidad para revertir las tendencias que no les son favorables y para conducirse hacia una posición en la que puedan ser rentables y sostenibles. La diferente posición de poder que tienen en el sistema estos agentes es clave para comprender por qué todos ponen en el consumidor sus expectativas de cambio: si para unos el aumento de responsabilidad del consumidor a la hora de comprar es una respuesta que les permitirá afrontar la debilidad que tienen en el sistema, otros justifican sus dificultades para cambiar en las decisiones de un consumidor que actúa solo por el precio. Lo que está mostrando es que los productores, industria y distribuidores analizados sugieren soluciones a sus problemas de sostenibilidad externos a sí mismos y muestran con ello su escasa capacidad para afrontarlos por sí mismos.

Adrián Álvarez e Isabel García muestran la posición de las personas consumidoras frente a la sostenibilidad en sus propios hogares. Resulta muy interesante contrastar la posición de los hogares frente a la que acaban de señalar otros agentes y preguntarse si pueden ser agentes de cambio en el sistema alimentario. A la vista de los resultados que ofrecen estos autores, podríamos decir que la ciudadanía es sensible a la sostenibilidad desde el hogar, pero no queda claro si se trata de una visión ideal o si realmente se traduce en comportamientos efectivos. Comparten una idea de alimentación sostenible como aquella que tiene menos impacto ambiental, con producciones y ventas locales, con pocos envases y plásticos, y que todo ello propicie una dieta variada y equilibrada con alimentos de temporada, accesible y disponible para todos. Se detectan prácticas medioambientales apropiadas y conductas saludables óptimas entre amplios sectores de la población, pero no podemos olvidar que estamos ante consumidores particularmente preocupados por el consumo —socios de una asociación de consumidores—. Cabe resaltar que las conductas más responsables se dan más entre las mujeres y entre quienes tienen un nivel educativo medio o alto, y que estas prácticas no pueden considerarse generalizadas. Quizás los hábitos sostenibles requieren de una mayor impregnación en la sociedad asturiana, aunque existan larvados entre algunos grupos sociales particularmente sensibles a los problemas ligados al consumo.

Desde Cogersa, Elena Fernández nos recuerda la importancia de sensibilizar a la población para la gestión sostenible de los residuos, las 4R: reducir, redistribuir, reutilizar y reciclar. La autora describe los diversos programas educativos y de sensibilización de Cogersa, en especial los centrados en la reducción del desperdicio alimentario y el reciclaje mediante compostaje. Toda una historia de sensibilización que muestra el empeño para inclinar a la ciudadanía hacia el consumo responsable.

Con la perspectiva orientada hacia el consumidor, la sostenibilidad también se pone a prueba en procesos en los que interactúan los animales con su entorno físico. El trabajo de Verónica Sierra y sus colegas de Serida muestra el efecto que diferentes sistemas productivos —intensivo, extensivo y ecológico— tienen sobre el bienestar animal y sobre la calidad de la carne de vacuno. Los autores clasifican los entornos considerando que el manejo de los animales está directamente relacionado con el es-

trés animal y comparan tres entornos de estudio testando la calidad de la carne. Los resultados obtenidos muestran una carne con mejor calidad en los casos de animales criados exclusivamente en pastoreo —sistema extensivo—. La cría en libertad y el ejercicio físico que realizan estos animales genera cambios estructurales y metabólicos en el músculo facilitando la retención de agua. El resultado es una carne más jugosa muy apreciada por los consumidores. Hay que tener en cuenta también que se produjo una mayor susceptibilidad a la contaminación microbiana en estos casos y se ha constatado que en la carne procedente de este modelo productivo se redujo su vida útil más que en el resto. Aunque se trata de una muestra muy pequeña, los resultados animan a considerar los efectos que tienen las formas de cría sobre la sostenibilidad de un modelo productivo muy relevante en la región.

Aunque el concepto de calidad tiene un carácter subjetivo que depende de la apreciación del consumidor, esto no es óbice para que se busquen medidas objetivas que certifiquen con transparencia que estamos ante un producto merecedor de un reconocimiento de calidad en el mercado que incluya entre sus criterios la sostenibilidad. Esto facilita la decisión del consumidor a la vez que pone en valor un proceso de producción respetuoso con el entorno. El trabajo de Senén de la Torre y sus colegas de Serida ofrece datos sobre la leche de vaca ecológica buscando una autenticación a partir del producto. Con un planteamiento innovador, los autores se preguntan si es posible conocer la forma en que están criados los animales analizando un vaso de la leche que producen. Los investigadores analizan un conjunto de bacterias presentes en las moléculas de la leche cruda de vacas de granjas ecológicas —ácidos grasos, antioxidantes liposolubles, microARN y microbiota—. Estos datos muestran el estado fisiológico y las condiciones ambientales de estos animales y permiten identificar las bondades del sistema productivo en el que crecen, en concreto, un sistema de producción sostenible basado en el uso de recursos propios. Aunque los análisis no permiten confirmar si se trata de leche procedente de ganaderías ecológicas, los resultados son esperanzadores, pues es posible reconocer con una alta probabilidad que la leche proviene de vacas alimentadas en pastoreo e incluso es posible aventurar el origen de los pastos. Todo ello contribuye a ofrecer señales de calidad a un consumidor sensibilizado con valores de defensa de la ganadería tradicional y del medio rural.

El trabajo de Natalia Prado, Pelayo González y Juan Díaz, de Asincar, explora la diversidad de opciones con que cuenta la cadena alimentaria para aumentar la vida útil de los productos, un asunto de especial relevancia cuando se trata de reducir los desperdicios de la industria y la distribución. Con la mirada puesta en el consumidor, realizan un repaso de la multiplicidad de métodos existentes diferenciando si estamos o no ante productos cuya caducidad supone un riesgo para la salud. Consideran que la gestión de la vida útil aún tiene un largo recorrido de investigación por delante y plantean el reto que supone para la industria hacer uso de nuevas herramientas más sostenibles en un momento en que la Ley de residuos está marcando el camino a seguir.

## CONCLUSIONES

¿Está la sociedad asturiana preparada para la sostenibilidad?

Las respuestas a esta pregunta inicial se van reflejando a lo largo de todo este libro, pero el objetivo final de COMENSAL —tanto del consorcio como del proyecto— confluye en los resultados de los talleres participativos (capítulo 11).

El libro presenta aportaciones de todas las disciplinas y una orientación común hacia el análisis de la sostenibilidad alimentaria desde ámbitos científicos diversos: Ciencias Sociales, Ciencias Agrarias, Ciencias Naturales y Tecnológicas. Los analistas confluyen al presentar tanto una visión positiva y activa de los agentes del sistema hacia la sostenibilidad, como algunas debilidades a la hora de afrontar este reto. Precisamente, este contraste permite valorar con una cierta distancia la capacidad real del sistema alimentario regional para enfrentarse a la sostenibilidad. Pero estos resultados más objetivos no se pueden comprender sin la valoración que los agentes del sistema hacen de sí mismos y esto se ofrece en el capítulo final que, a modo conclusivo, analiza la reflexión conjunta de los agentes sobre sus propias potencialidades y debilidades, de su sentir como colectivo, los autoanálisis sobre su propia situación, cómo la afrontan y cómo ven el futuro.

Era necesario preguntar previamente a los agentes y buscar su reflexión acerca del camino hacia la sostenibilidad alimentaria en la región y el diagnóstico de los capítulos de este libro es resultado de la reflexión individual. Pero los talleres son en sí mismos un proceso de reflexión colectiva y los dos se realizaron al final del proceso de trabajo. Se propició una composición paritaria y estuvieron compuestos por personas en representación de la producción, la industria, la distribución, la ciencia, la administración, la restauración, la gestión de residuos y las personas consumidoras. Los datos de estos participantes son confidenciales y así se les hizo saber en el momento de la realización de los talleres, que duraron alrededor de dos horas y fueron grabados para su análisis —se puede ver con detalle el proceso y los resultados en el capítulo 11, de Cecilia Díaz y Sonia Otero—. El análisis de estos talleres se resumió en el «Decálogo para avanzar hacia la sostenibilidad alimentaria en Asturias», un producto de carácter divulgativo que muestra las reflexiones principales de los dos talleres.

La actitud de los participantes en COMENSAL —socios y no socios— ha mostrado, desde el primer momento, una evidencia no tan visible externamente: el interés de todo el sistema alimentario regional por afrontar el reto de la sostenibilidad. La predisposición para colaborar, la franqueza y apertura al diálogo en todas las fases de investigación mostró un interés genuino de los agentes del sistema alimentario asturiano por enfrentarse a una nueva realidad.

Entienden que la sostenibilidad alimentaria no es una tarea más de las muchas que deben afrontar diariamente para desarrollar sus actividades cotidianas, sino que es un imperativo social, una obligación como ciudadanos y ciudadanas. Al margen del mayor o menor esfuerzo que deba realizar cada uno para enfrentarse al reto de ser sostenible, no se cuestiona que ese sea el camino a seguir.

Algunos de los actores analizados están más orientados hacia la sostenibilidad, a otros les queda un largo camino por andar; unos tienen unas actividades más sostenibles, otros necesitan cambios fuertes; algunos tienen más información y están más sensibilizados, otros están empezando a pensar en ello. Hemos encontrado problemas específicos en el ámbito productivo, en la industria y la distribución, entre los consumidores, en los restaurantes, en los gestores de residuos o en los hogares, e incluso hemos podido aproximarnos a las dificultades de la multidisciplinariedad: la ciencia y la administración también necesitan cambiar para afrontar la sostenibilidad. Al margen de la diversidad de situaciones, todos los agentes del sistema son conscientes de que se trata de un reto colectivo, no se va a poder cambiar en la dirección correcta sin los demás agentes: esta es la conclusión principal de COMENSAL.

Para lograr esta cooperación hemos encontrado algunas dificultades, la barrera principal es la falta de diálogo entre ellos. Sus actividades se desarrollan en entornos que están en contacto —comprar y vender, comer y cocinar, producir y transformar, desechar y reciclar...— sin embargo, esta relación no es de cooperación. Se trata de un cúmulo de acciones, principalmente mercantiles, de carácter individual y no sustentadas en el diálogo. Nadie confía en el *partener* lo suficiente como para explicar lo que cree que se hace mal o bien, o para valorar el tipo de relación que es obligado establecer. Yendo a la imagen que sugiere COMENSAL se trata de personas comiendo en la misma mesa sin conversar. Comiendo un mismo plato, elaborado por alguien para todo el grupo, sobre el que nadie se pregunta de dónde viene, ni se comenta si resulta o no agradable al gusto. Nadie pregunta quién elaborará la siguiente comida.

La falta de diálogo a la que aluden todos los participantes del taller —todos los «comensales»— es la primera respuesta acerca de si la sociedad asturiana está preparada para la sostenibilidad. Está preparada para iniciar este diálogo porque quiere tenerlo y lo necesita. Los agentes están listos para actuar colectivamente y abiertos a orientaciones para conducirse conjuntamente en una dirección común, comparten un presente y dependen de los demás para avanzar hacia el futuro. Están preparados para el diálogo.

Pero ¿quién facilita este diálogo imprescindible? La desigualdad que se da en el sistema y que todos reconocen no facilita la tarea de señalar a uno de los agentes como promotor de este diálogo necesario. Solo la administración parece legitimada en su papel regulador de las relaciones al situarse por encima de todos los agentes. Ningún agente le niega este papel, pero todos cuestionan su capacidad para ser ecuaníme. Están reclamando más un juez que un árbitro. El grupo no ha sido capaz de encontrar un mediador que facilite el diálogo y que satisfaga a todas las partes.

A la vez que hemos podido constatar una barrera fuerte para avanzar hacia la sostenibilidad, también hemos encontrado una gran fortaleza: la identidad asturiana. Se sienten parte de un mismo territorio que les hace compartir un gran número de dificultades y verse a sí mismos como una sociedad necesitada de impulso económico y social. Una fuerte autorreflexión sobre lo que significa ser, vivir y trabajar en la región los hace cuestionarse a sí mismos como asturianos y asturianas, pero

también los lleva a reconocer los importantes valores sociales y culturales que tienen como región y que se transfieren a los alimentos con los que entran en contacto. Inevitablemente, la «asturianía» los hace sentirse partícipes de los mismos problemas, y por ello copartícipes de las soluciones.

COMENSAL nos ha dejado sobre la mesa una «receta» para avanzar conjuntamente hacia la sostenibilidad: el diálogo. La colaboración que hemos vivido en todo el proceso de desarrollo de COMENSAL nos hace pensar en la posibilidad de que sean los científicos sociales, con metodologías generadoras de interacción, quienes sirvan de mediadores para este diálogo reclamado insistentemente por todos y cada uno de los agentes del sistema alimentario. Propiciar y favorecer el diálogo es el mensaje que nosotros como científicos sociales debemos considerar. La ciencia tiene ahora la responsabilidad de «cocinar» ese diálogo.



# **Contextualizando la sostenibilidad en el sistema alimentario asturiano**



# ¿Es nuestra alimentación sostenible? Percepciones de los agentes clave de la cadena agroalimentaria

NEREA ESMORÍS VARELA | SONIA OTERO ESTÉVEZ  
*Grupo de Investigación en Sociología de la Alimentación.*  
*Departamento de Sociología, Universidad de Oviedo*

## RESUMEN

La alimentación es crucial para un crecimiento socioeconómico sostenible y respetuoso con la salud y el medio ambiente. Avanzar hacia una alimentación sostenible requiere de la participación de todos los actores del sistema agroalimentario, considerando sus posiciones de partida individuales. No obstante, existen pocos análisis sobre sus percepciones de las dificultades para alcanzar prácticas más sostenibles. A partir de quince entrevistas semiestructuradas a agentes clave de todos los eslabones del sistema agroalimentario, este capítulo indaga sobre los principales obstáculos y oportunidades que los diferentes actores se encuentran en el camino hacia la sostenibilidad.

Los resultados revelan que la sostenibilidad alimentaria es crucial para el presente y el futuro del sector. Entre los obstáculos más reseñados para alcanzarla, se incluyen la falta de asociacionismo, el escaso reconocimiento del producto local, la falta de relevo generacional, la desconexión de la legislación del contexto en el que opera y la falta de diálogo, siendo este último un desafío y una oportunidad clave.

**PALABRAS CLAVE:** alimentación, sostenibilidad, sistema agroalimentario, obstáculos y percepciones

## INTRODUCCIÓN

Los sistemas agroalimentarios configuran uno de los principales motores del cambio climático y la degradación del medio ambiente (Comisión Europea, 2020; Willett y otros, 2019; Meybeck y otros, 2017). Esta realidad ha ido adquiriendo más relevancia durante los últimos tiempos, señalando la cuestión de la sostenibilidad como uno de los principales desafíos dentro de los sistemas agroalimentarios actuales y también su papel crucial para la consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ONU, 2015).

La sostenibilidad es un concepto multidimensional, sustentado sobre tres pilares fundamentales: la equidad social, el bienestar humano y la protección del medio ambiente. Sobre estas tres dimensiones se impone una máxima esencial: que la sostenibilidad del presente no debe ser alcanzada a expensas de las generaciones futuras (ONU, 1987). En el caso concreto de los sistemas agroalimentarios, varios estudios señalan la necesidad de añadir una cuarta: la dimensión cultural. Esta subraya que la alimentación no responde únicamente a la producción y el consumo de calorías y nutrientes, sino también a valores sociales y culturales (Béné y otros, 2019: 124). Según la FAO, una alimentación sostenible es aquella «capaz de proteger y respetar la biodiversidad y los ecosistemas, adaptarse a las especificidades culturales de cada contexto a la vez que resulta accesible y adecuada a nivel nutricional mientras optimiza los recursos naturales y humanos disponibles» (FAO, 2012: 7).

Este concepto ha ido ganando relevancia a partir de la publicación de distintos estudios que han evidenciado los efectos negativos del sistema agroalimentario sobre la salud humana y el medio ambiente (Willett y otros, 2019; IPCC, 2014, 2019) y diversos documentos de gran repercusión internacional, entre ellos, la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible (ONU, 2015). No obstante, y pese al acuerdo generalizado alrededor de la necesidad de avanzar hacia sistemas agroalimentarios más sostenibles, alcanzar la sostenibilidad alimentaria continúa siendo un reto.

El camino hacia una alimentación sostenible es complejo. Entre los múltiples obstáculos inherentes a la sostenibilidad alimentaria, uno de los más señalados en la literatura científica es la multiplicidad de actores que configuran los sistemas agroalimentarios, cada uno con sus respectivas realidades y contextos, muchas veces contrapuestos entre sí. A este hecho, se añade la intrincada red de relaciones y dinámicas desiguales de poder tejida entre los agentes (Hoek y otros, 202; Pereira y Drimie, 2016).

Para poder abordar adecuadamente estos obstáculos, diversos autores han señalado la importancia de que todos los eslabones presentes a lo largo de la cadena agroalimentaria se involucren en un diálogo compartido que les permita adoptar un rol activo en los procesos de negociación, brindándoles la posibilidad de exponer sus dificultades y defender sus propios valores e intereses (Movilla-Pateiro, Mahou-Lago y Simal-Gándara, 2021, 18; Del Valle y otros, 2022).

Centrándose en este último aspecto, este capítulo tiene por objetivo indagar en las principales dificultades y oportunidades detectadas por los diferentes agentes clave de la cadena con el fin de desarrollar e implementar prácticas agroalimentarias más sostenibles. En definitiva, se tratará de dar respuesta a varias preguntas: ¿se apuesta por la sostenibilidad alimentaria en Asturias?, ¿existen dificultades para su consecución?, ¿y oportunidades? ¿Cuáles?

## METODOLOGÍA

Para la realización de esta investigación se ha empleado una metodología cualitativa, basada en la realización de quince entrevistas en profundidad de carácter semiestructurado a diferentes agentes del sistema agroalimentario asturiano. La muestra fue seleccionada en función de la posición ocupada por cada uno de los individuos dentro de la cadena —producción, industria, distribución, restauración, consumidores, gestión de residuos, ciencia y administración—, con la finalidad de que todos los eslabones se encontrasen representados. Los perfiles de la muestra se encuentran detallados en la Tabla 1.

Debido a la dispersión geográfica de la muestra y las dificultades de tiempo manifestadas por los participantes, estas entrevistas fueron finalmente diseñadas y realizadas en modalidad en línea, a través del *software* Microsoft Teams. Recientes estudios han señalado la gran similitud de este tipo de entrevistas con las realizadas cara a cara, con la ventaja añadida del mayor potencial de inclusión de participantes en el estudio, ya que los entrevistados y entrevistadas pueden participar independientemente del lugar en el que se encuentren (Saarijääri y Bratt, 2021: 393). Esta modalidad anima a aquellas personas que posean limitaciones de tiempo y espacio a colaborar, generando una coyuntura más flexible y conveniente para quien participa (Janghorban, Latifnejad-Roudsari y Taghipour: 2014).

El trabajo de campo fue realizado en los meses de diciembre de 2022 y marzo de 2023, y la duración de las entrevistas oscila entre los 35 minutos y los 107 minutos.

Los resultados de las entrevistas han sido tratados y codificados de manera sistemática a través del programa informático MAXQDA V11.

**Tabla 1. Perfil de las entrevistas realizadas a agentes clave del sector agroalimentario**

AGENTE	PERFIL ENTREVISTADO/A	CLAVE
PRODUCCIÓN (2)	Gerente producción hortofrutícola	EAC1
	Agrupación producción ganadera	EAC2
INDUSTRIA (3)	Agrupación de industrias	EAC3
	Agrupación de industrias	EAC4
	Gerente de industria	EAC5
DISTRIBUCIÓN (3)	Agrupación de distribución	EAC6
	Representante gran distribución	EAC7
	Representante pequeña distribución	EAC8
RESTAURACIÓN (1)	Agrupación de restauración	EAC9

<b>CIENCIA (1)</b>	Experto sistema agroalimentario	EAC10
<b>CONSUMIDORES (2)</b>	Agrupación de consumidores	EAC11
	Consumidora	EAC12
<b>GESTIÓN DE RESIDUOS (2)</b>	Gerencia en gestión de residuos	EAC13
	Proceso en gestión de residuos	EAC14
<b>ADMINISTRACIÓN PÚBLICA (1)</b>	Gerencia políticas agroalimentarias	EAC15
<b>TOTALES</b>	<b>15 ENTREVISTAS</b>	

Fuente: Elaboración propia.

## RESULTADOS

### ¿Hacia la sostenibilidad alimentaria?

El discurso manifestado por los distintos actores pone de relieve que la sostenibilidad alimentaria es considerada como el reto que marca la senda a la que dirigirse dentro del sector agroalimentario. No obstante, se matiza que para alcanzar el objetivo se requiere de impulso por parte de todos los sectores, y también de tiempo e inversión a todos los niveles para lograrlo. Como quien planta un manzano y espera varios años a que dé su primer fruto, la consecución de prácticas sostenibles en todos los eslabones requiere de estrategias en el largo plazo.

Hay conciencia de la importancia de la sostenibilidad. De las prácticas sostenibles, ecológicas, respetuosas con el medio ambiente. Respetuosas con el bienestar animal. Yo creo que estos, que son valores que se siguen fortaleciendo, o por lo menos para esos segmentos de la sociedad que tienen trabajo estable (EAC11\_consumidores).

Porque donde una parte de ese modelo crea un camino y ese camino se tuerce, habrá otra parte que venga y te diga: «vamos a corregirlo». Yo creo que es imparable, pero si la sociedad lo empuja, es lo que hay que ver. [...] Y las cosas van porque las empujamos todos, y no es de un día para otro (EAC10\_ciencia).

Pero el camino no está exento de obstáculos que sortear. El desarrollo de acciones para su consecución, para obtener el fruto del árbol plantado, muestra dificultades para todos los eslabones. Algunas son propias de la impronta de cada sector, pero la mayoría —independientemente de a quién se imputen— afectan transversalmente al desarrollo e implementación de acciones en toda la cadena. Cada sector incide en mayor medida en aquellos aspectos que le afectan más directamente, pero sus discursos muestran que, lejos de tener problemáticas antagónicas, la base de estas es compartida, aunque los efectos se sufran de forma diferencial. Incluso, se

consideran las dificultades de otros eslabones también como propias en la medida en que algunas de las consecuencias se socializan.

Entrevistadora: [...] Si crees que esa podría ser una vía para la producción, aunque no sea vuestro sector. Y luego también has comentado una cosa.

Entrevistado: Sí, sí es nuestro, sí es nuestro sector. Sí es nuestro sector. O sea, nosotros nos sentimos parte de esta cadena (EAC6\_distribución).

Son conscientes de que lo que ocurre en otros eslabones de la cadena les afecta y va generando problemáticas a lo largo de todo el sistema agroalimentario. Si quien produce no puede hacerlo, quien transforma no tiene qué transformar, quien vende no tiene qué vender y quien compra no tiene qué comprar, etc., es la propia cadena la que termina tambaleándose.

Lo que pasa aguas arriba, o sea, lo que pasa también aguas abajo y con la producción primaria afecta a quien luego compra ese producto para transformarlo. Y si aguas arriba, bueno, hay dificultades para comercializar los productos... (EAC3\_industria).

El objetivo de la sostenibilidad no se cuestiona, aunque la forma de alcanzarlo y llegar al lugar deseado no siempre se hace recorriendo el mismo camino.

Yo creo que empieza a coger una fuerza importante, es el tema del respeto a la naturaleza, llamarlo sostenibilidad. El respeto al planeta, medio ambiente, desde todos sus múltiples enfoques, ¿vale? (EAC3\_industria).

### **Entonces, ¿por qué si es tan lógico es tan difícil ser sostenible?**

El trayecto a la sostenibilidad requiere de adaptación y, como todos los cambios, imprime dificultades en quienes lo acometen. Si bien el diagnóstico realizado permite identificar múltiples obstáculos, hay varios que aparecen recurrentemente y que copan mayor parte del discurso de los agentes. El primero de ellos tiene que ver con una lógica individualista y el tamaño pequeño de la mayoría de las empresas, dos aspectos que afectan particularmente a la producción en Asturias por aglutinar ambas características, aunque se señala que también ocurre en otros sectores, como la restauración. Ciertos agentes, entre los que también se encuentra la propia producción, entienden que esta singularidad e individualismo les confiere menor capacidad de negociación.

Creo que este es el gran problema que ha tenido el sector ¿no?, [...] creo que cuando un sector no tiene una asociación fuerte pues pierde, ¿no? En el sistema agroalimentario, pues esas empresas tan pequeñitas, esos productores tan pequeños que no le pueden dedicar ese tiempo al asociacionismo, pues al final pierden ellos. Y en los bares también

pasaba, ¿no? Eh... Bueno, afortunadamente en el sector de la hostelería, eh, logramos hacer una fusión de unas asociaciones (EAC9\_restauración).

Unirse estratégicamente entienden que les permitiría, por un lado, afrontar mejor sus gastos que, además, se verían reducidos y, por otro lado, atender una mayor demanda del resto de eslabones. En definitiva, les permitiría poder negociar el precio de sus productos en mejores condiciones respecto a sus compradores. Máxime si a ello le sumamos que estas condiciones se encuentran muy influenciadas también por la orografía asturiana, la cual dificulta el acceso de los medios de transporte.

Si el productor está desestructurado, y es un productor individual, su posición en el mercado es diferente que si es una gran empresa (EAC6\_distribución).

Son muy individualistas; sobre todo las pequeñas, ¿eh? [...] Pues, por ejemplo, imagínate en Cabrales que hay 25 queserías. Pues que cada uno compre el cartón por su cuenta, los envases por su cuenta, eso encarece. Si se unieran para comprar todo eso junto podrían sacar mejores precios. Yo creo que, eh, para mí una palabra clave en la mayoría de las empresas chiquititas que tenemos en Asturias es asociarse (EAC15\_administración).

Otra de las dificultades que se señalan de forma general es que la sostenibilidad alimentaria y las relaciones que se dan entre los distintos sectores de la cadena está mediada por la rentabilidad económica. Si bien la sostenibilidad se entiende como el camino a seguir, tanto desde el lado de la oferta como desde el de la demanda, se aprecia que lo económico —bien materializado en rentabilidad para las empresas o bien narrado como el precio desde el lado de la demanda— es un aspecto importante y que, a la vez, configura una dificultad para llevar a cabo prácticas sostenibles. Aquí se haya uno de los grandes problemas identificados y que afecta a las decisiones que toman otros eslabones en la cadena: nadie quiere producir, transformar o vender un producto que creen que no se compra y, aunque el consumidor aprecia lo ecológico, no todos pueden acceder a ello.

En nuestro sector y en todas las empresas privadas, lo que prima es la cuenta de resultados. [...] Todas las decisiones, [...] tienen que traer un retorno de una inversión. Lógicamente, todos queremos un planeta más sostenible, que no se liquiden las cosas, que salga a un precio justo, y yo estoy más contento vendiendo ternera asturiana que vendiendo ternera de Wagyu, ¿vale? (EAC7\_distribución).

Yo creo que el tema de los productos que nos venden como ecológicos, que tienen que ser más caros, porque [...] al productor pues le supone un mayor esfuerzo, ¿no? ¿Qué pasa? [...] Está muy bien la teoría, pero luego a la hora de la práctica pues, a ver, todo el mundo, yo la primera, si veo unos tomates carísimos, si el precio fuera el mismo desde luego cogería los ecológicos, pero si los tomates están disparados de precio porque sí, porque son muy ecológicos, pero, pues a ver, yo no los compro (EAC12\_consumidora).

Tanto la rentabilidad económica por parte de las empresas, como el precio de venta al consumidor y la propia idiosincrasia de la producción en Asturias —poco estructurada—, son aspectos que conectan directamente con otro de los obstáculos más mencionados por los agentes: las dificultades para la promoción y colocación del producto de cercanía por encima de otros que son más baratos, pero vienen de más lejos.

El mecanismo es el precio, el precio ¿sabes? Porque una merluza de Sudáfrica no es lo mismo que una merluza de aquí del Cantábrico. No tiene el mismo precio. Vamos a poner una cifra. Si una merluza del Cantábrico está a ocho euros, la de Sudáfrica está a cuatro, a pesar de que vale más que comas una vez al mes una merluza del Cantábrico, que no tiene ningún aditivo, ningún conservante, ni absolutamente nada [...]. El pescado de Sudáfrica viene por avión, llega a nuestros aeropuertos (EAC5\_Industria).

Se percibe una necesidad de potenciar y promocionar más el producto de cercanía, en definitiva, el producto asturiano. Los sellos de calidad o las denominaciones de origen se erigen como un aspecto positivo que ha mejorado el sector, pero que muchas veces es insuficiente. Entre otras razones, porque se considera que todavía falta, en la sociedad en general, y en el consumidor en particular, un compromiso y una conciencia real sobre lo que entraña comer un producto sin tener en cuenta su procedencia ni los kilómetros que ha recorrido para llegar a los estands de los supermercados, así como tampoco las repercusiones que eso puede entrañar para la salud del planeta y la propia economía de la región.

Pero en Asturias, que tenemos buenos productos, [eh] hay desinformación o la gente no está tan concienciada de lo que es comer un producto de calidad, de cercanía. Ya te digo, si estos compañeros que ponen la cesta semanal nos comentan que de lo que se consume en Asturias solo se produce en Asturias un 3 % en fruta y verdura, está diciendo una barbaridad. Te está diciendo que con la posibilidad de calidad que tenemos nosotros, que ya me contarás, tener huertas y huertas abandonadas, y... y el mundo rural está como está todo en el entorno, dice, «pudiendo tener un producto de cercanía» -de cercanía en consecuencia, garantizando el cuidado porque tienes algo de cercanía, te permite control sobre ello ¿no? (EAC1\_producción).

Pues es promoción, es conciencia. Y yo creo que ahí tenemos que seguir trabajando mucho (EAC15\_administración).

Y eso, al mismo tiempo, lleva a la percepción de que falta conocimiento sobre el funcionamiento del sistema agroalimentario y también compromiso de todos los agentes a la hora de optar por prácticas sostenibles. Un aspecto que se retroalimenta: no se compra, pero tampoco se ofrece si la legislación no obliga.

Claro, de repente, empieza a haber envases y envases y envases y envases y envases. Claro, pues estamos comprometidos con la tal, pues seguramente no, en el fondo no,

porque lo compramos todo envasado y no estamos yendo a esas tiendas que ya hay, ni estamos comprando graneles, seguimos comprando y las grandes superficies, en vez de irse hacia el granel... y con la ley nueva, con la ley nueva tienen que irse (EAC14\_Gestión de residuos).

Creen que la legislación, la normativa, persigue como objetivo corregir y resolver estas consecuencias indeseadas dentro de la cadena. La consideran como un aspecto que, siendo positivo para avanzar en la sostenibilidad, en numerosas ocasiones acaba generando consecuencias indeseadas o no teniendo todo el efecto que inicialmente el espíritu de la ley parecía que iba a imprimir. Sobre todo, son críticos con las obligaciones que les confieren con respecto a inversiones o a gastos que deben hacer y, al final, ninguno de los actores que son objeto de la ley —y que, por tanto, deben acatarla— está contento con el papel de la administración en la moderación.

No hay ningún control sobre los intermediarios. Se dictaminan leyes a nivel federal que te dicen que no se puede vender por, por debajo de lo que te cuesta producir, pero el intermediario te dice «o lo coges o lo dejas» (EAC1\_producción).

Una ley de la cadena alimentaria, ¿vale? Como sabéis, que trata de buscar que todos los eslabones en la cadena ganen, ¿vale? Y yo creo que el espíritu de la ley está muy bien, ¿vale? [...] Pero ahí os digo que es donde patino y se me escapa. [...] La implementación me parece, me parece complicadísima. Porque, o sea, la implementación de la ley, al igual que puede arreglar la situación a alguno, también puede destruir la situación de otros eslabones (EAC3\_industria).

En la última ley de residuos [...] y en el decreto de envases se nos ha corregido alguna pequeña cosa, pero no se nos ha hecho caso. Entonces, te pongo un ejemplo: prohibición de envases en frutas y hortalizas de menos de kilo y medio. ¿Por qué? Si cuando hay un envase en menos de kilo y medio es para proteger o bien la seguridad alimentaria, o bien luchar contra el desperdicio alimentario. Los tomates *cherry* no se pueden vender si no tienen un envase, porque la gente no se los puede llevar a puñados, porque se estropean y tienes que tirar la mitad (EAC6\_distribución).

Otros agentes que no se ven tan afectados por la legislación ven en ella la posibilidad de avanzar en aspectos relacionados con las prácticas de sostenibilidad. Encuentran en las regulaciones la oportunidad de encaminarse hacia el bien común, a pesar de las reticencias que el proceso pueda ocasionar. Desde su perspectiva, la sostenibilidad alimentaria puede generar dificultades de adaptación, pero no desventajas.

Yo veo... Yo no veo desventajas. [...] Pues, puede haber complejidades para adaptación. Desventajas ningunas (EAC10\_ciencia).

Finalmente, los actores entrevistados también perciben que existe actualmente una dificultad para encontrar relevo generacional, en el caso de la producción, y de trabajadores, en el caso del sector de la restauración o de la distribución.

Si es que también la culpa de que muchas veces no haya relevo la tenemos nosotros mismos, porque no podemos hacer un sector atractivo si solo estamos estos días llorando y poniendo pegatas, también tiene muchas cosas buenas (EAC2\_producción).

A día de hoy, las mayores dificultades es encontrar profesionales (EAC7\_distribución).

Es cierto que tenemos una carencia en el sector en cuanto a profesionales, y eso, eh, eso resta, el crecimiento económico no crece, resta la rentabilidad de nuestros negocios, y resta la innovación, y resta el crecimiento, eh, que otros sectores pueden tener, pero que también es cierto que no es un modelo que esté pasando en Asturias, ni es un modelo que esté pasando en el sector de la hostelería (EAC9\_restauración).

En el primer caso —la falta de relevo generacional—, creen que se debe a la tónica generalizada de narrar únicamente las dificultades que tiene un sector como el primario, que requiere una gran inversión de horas y esfuerzo, y no las oportunidades que ofrece. En el segundo caso —la falta de trabajadores—, que es una cuestión más relacionada con los valores y la impronta asociada a la sociedad actual donde la manera de relacionarse con el trabajo ha cambiado y las horas que uno está dispuesto a emplear también. Esto va en detrimento de profesiones que tradicionalmente tienen y/o requieren de unos horarios no siempre en sintonía con los ritmos actuales deseados y deseables. En definitiva, dos caras de una misma moneda: cambios sociales que afectan a nuestra relación con la manera de entender el trabajo y, por tanto, la conciliación de la vida personal con la laboral.

No es un trabajo fácil, pero, además, no hay un horario, no hay día de la semana y son seres vivos y no entienden de si es domingo o si tal, entonces hay que... Bueno, claro, dependen del ganadero para comer, para estar atendidos, para andar, pero yo creo que, como un trabajo muy vocacional, el que no..., al que no le gusta directamente no aguanta lo que... lo que supone. Que un médico, si no tiene vocación de médico, supongo que tampoco aguantaría estar en un hospital (EAC2\_producción).

Bueno, yo creo que, eh, no estamos ante un reto empresarial, sino que estamos ante un reto, eh, educacional y de valores. Y eso al final, pues, eh, en este sector, que es de mucho contacto, es que este sector es mucho contacto... (EAC9\_Restauración).

### ¿Creen posible solventar los obstáculos?

Son conscientes de que dentro del sistema agroalimentario el idioma no es siempre el mismo. Los intereses a veces son distintos, pero también saben que lo que ocurre a lo largo de la cadena les afecta a todos. Y, por eso, todos deben y creen ser parte de la solución.

Entonces, hay que poner solución a eso, ese es el primer paso. ¿Qué solución queremos poner? ¿No? Bueno, pues ahí obviamente los ganaderos tendrán que opinar, la

industria tendrá que opinar. Porque si la decisión estratégica es que nos da igual que los ganaderos desaparezcan, porque ya iremos a comprar la leche a Alemania u Holanda o tal. Oye, comercialmente puede ser una estrategia válida, ¿no? Pues si esa es la estrategia que queremos, pues oye, que se plantee y que tal. Pero si lo que queremos es preservar nuestro medio rural, preservar a nuestra ganadería, incentivar a nuestros ganaderos, pues tiene que haber unos mecanismos, [eh], que permitan que... que esa sangría de litros de leche que se están dejando de producir anualmente se... se pare (EAC3\_industria).

Según entienden los agentes, una solución a los problemas a los que se enfrenta el sistema agroalimentario asturiano en el camino hacia la sostenibilidad se encuentra en conseguir fórmulas dialogadas que permitan a todos los actores no solo expresar su parecer, sino obtener ventajas en un camino no exento de obstáculos, pero también indudablemente necesario. En esas sinergias, en ese proceso de consensos y disensos, es donde creen que podrán encontrar salidas dialogadas a problemas comunes, pero sobre todo espacios donde todos los actores sientan que ganan.

Estamos hablando de entidades públicas, privadas, grandes, pequeñas, que unas tienen un interés, otras tienen otro, y al final todos tenemos que... que hablar, y para que esto salga adelante todos tenemos que encontrar nuestra ventaja, ¿no? Tiene que ser un win-win para todos los actores, ¿no? [...] Entonces, en determinado momento [...] pueden generarse dentro de... una finalidad última, buena, se pueden generar intereses un poco diferentes, podemos no hablar el mismo... no hablar el mismo lenguaje, la misma terminología [...] Entonces, ¿qué pasa? Que hemos entrado mucha gente. Ya no estamos hablando, eeh... ¿cuándo me imaginaba yo hablar con gente como vosotros? Claro, y poder encontrar los puntos de... De conexión [...] Entonces, ese mestizaje que nos va a enriquecer mucho, pues puede generar alguna dificultad (EAC13\_gestión de residuos).

A pesar de esa visión, en la realidad se siguen abordando las dificultades de forma individualista. La falta de espacios comunes entre actores no permite entablar una visión compartida, negociada e integradora para conocer las opiniones del otro y definir cuáles son los retos pendientes, a dónde quiere dirigirse el sistema agroalimentario asturiano en su conjunto y qué objetivos deben fijarse para no dejar a nadie atrás. No solo ya en materia de sostenibilidad, sino a todos los niveles necesarios para su mejor funcionamiento.

Bueno, los espacios de encuentro, no hay espacios de encuentro programados. No hay una programación de espacio, de charla y de objetivos. Sí salen oportunidades, [...], pero son más encuentros comerciales que encuentros de investigación, o encuentros de reflexión sobre dónde está Asturias, a dónde tendría que llegar, cómo podríamos ayudar y cómo podría, eh, desde el sector turístico, eh, potenciar pues, eh, toda la cadena de valor (EAC9\_Restauración).

Pero en esencia sí que... sí que es cierto que falta una visión clara de estrategia, en esta visión valiente, [eh], e integradora y consensuada con todos, [eh], los eslabones para

desde la producción primaria hasta la distribución hasta la venta, para ver qué queremos que sea Asturias (EAC3\_industria).

Y, en ese mar de dificultades, sale a flote la oportunidad. Aquella que les ofrece ser conscientes de que el diálogo será central para el futuro de un sector que es próspero, que ha avanzado mucho, pero que es necesario encontrarse para consensuar. Este es, quizás, el mayor reto y la mayor dificultad que transmite este diagnóstico al afectar a las posibilidades de solución del resto: la falta de espacios compartidos para el diálogo sin más pretensiones que entenderse y avanzar.

Entrevistadora: Encontraros, negociar, dialogar, ¿os hará más fuertes a todos?

Entrevistado/a: Absolutamente. De eso no hay ninguna duda. Y en eso, te digo con rotundidad, hemos mejorado mucho, en los últimos años mucho. O sea, no estamos peor ¿eh?, estamos mejor. Lo que pasa es que todavía estamos lejos de estar bien (EAC6\_distribución).

¿Tenemos dificultades? Sí, pero tenemos muchas oportunidades. Y yo soy muy optimista, aunque soy muy exigente, porque mi madre siempre me decía, y me dice, que... que está muy bien ver lo bueno, pero no... no podemos ser conformistas, si no pues no avanzamos. Entonces, a pesar de tener una buena salud, eh, la industria agroalimentaria asturiana, hay que seguir empujando, viendo, estando en los mejores foros, ver qué podemos traer para ayudar a nuestras empresas, y, sobre todo, mucho, mucho diálogo con todo el sector. Al final el diálogo es lo que nos hace avanzar y sumar. Y yo creo que, en Asturias, eh, hay mucho futuro en el sector agroalimentario. De hecho, es el sector que más va a poder crecer (EAC15\_administración).

## CONCLUSIONES

Los agentes clave del sistema agroalimentario asturiano han realizado un diagnóstico individual que —lejos de ofrecer una identificación de problemáticas contrapuestas— ha permitido observar que muchos de los obstáculos detectados en el camino hacia la sostenibilidad son compartidos y les afectan a todos, aunque pueda haber discrepancias en las interpretaciones. Entre las dificultades más reseñadas por los actores se encuentran: la individualización concretada en la falta de asociacionismo en algunos sectores, la insuficiente promoción del producto local en un mundo globalizado, la falta de concienciación y compromiso en favor de la rentabilidad económica, la falta de relevo generacional y de trabajadores en ciertos sectores, la desconexión de la legislación del contexto en el que opera y, sobre todo, la falta de espacios para dialogar y desarrollar estrategias consensuadas encaminadas a alcanzar una alimentación más sostenible en Asturias. Fomentar estos espacios parece que será crucial para lograr el reto y avanzar hacia la sostenibilidad en los próximos años.

## BIBLIOGRAFÍA

- BÉNÉ, C., P. OOSTERVEER, L. LAMOTTE, I. D. BROUWER, S. DE HAAN, S. D. PRAGER y C. K. KHOURY (2019): «When food systems meet sustainability—Current narratives and implications for actions», *World Development*, núm. 113, pp. 116-130.
- COMISIÓN EUROPEA (2020): «Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones. Estrategia de la granja a la mesa». Bruselas, 20 de mayo. Disponible en: <[https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:ea0f9f73-9ab2-11ea-9d2d-01aa75e-d71a1.0004.02/DOC\\_1&format=PDF](https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:ea0f9f73-9ab2-11ea-9d2d-01aa75e-d71a1.0004.02/DOC_1&format=PDF)>.
- FAO (2012): «Food and Agriculture Organization of the United Nations; Bioversity International», en B. Burlingame y S. Dernini (eds.): *Sustainable diets and biodiversity*.
- HOEK, A. C., S. MALEKPOUR, R. RAVEN, E. COURT y E. BYRNE (2021): «Towards environmentally sustainable food systems: decision-making factors in sustainable food production and consumption», *Sustainable Production and Consumption*, núm. 26, pp. 610-626.
- IPCC (2014): «Cambio climático 2014: Informe de síntesis. Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático» [Equipo principal de redacción, R. K. Pachauri y L. A. Meyer (eds.)]: IPCC, Ginebra, Suiza. Disponible en: <[https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/SYR\\_AR5\\_FINAL\\_full\\_es.pdf](https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/SYR_AR5_FINAL_full_es.pdf)>.
- (2019): «Climate Change and Land. An IPCC Special Report on Climate Change, Desertification, Land Degradation, Sustainable Land Management, Food Security, and Greenhouse Gas Fluxes in Terrestrial Ecosystems». Disponible en: <<https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2019/11/SRCCL-Full-Report-Compiled-191128.pdf>>.
- JANGHORBAN, R., R. L. ROUDSARI y A. TAGHIPOUR (2014): «Skype interviewing: The new generation of online synchronous interview in qualitative research», *International journal of qualitative studies on health and well-being*, 9(1), pp. 241-252.
- MARTÍN DEL VALLE, M., K. SHIELDS, A. S. ALVARADO VÁZQUEZ MELLADO y S. BOZA (2022): «Food governance for better access to sustainable diets: A review», *Frontiers in Sustainable Food Systems*, núm. 6, pp. 1-7. Disponible en: <https://doi.org/10.3389/fsufs.2022.784264>.
- MEYBECK, A., E. LAVAL, R. LÉVESQUE y G. PARENT (2017): «Food Security and Nutrition in the Age of Climate Change. Proceedings of the International Symposium organized by the Government of Québec in collaboration with FAO», Québec City, 24-27 de septiembre. Roma. Disponible en: <<https://www.fao.org/3/ca1334en/ca1334en.pdf>>.
- MOVILLA-PATEIRO, L., X. M. MAHOU-LAGO, M. I. DOVAL y J. SIMAL-GÁNDARA (2021): «Toward a sustainable metric and indicators for the goal of sustainability in agricultural and food production», *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 61(7), pp. 1108-1129.

- ONU (1987): «Report of the World Commission on Environment and Development. Our Common Future». Disponible en: <<https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/5987our-common-future.pdf>>.
- (2015): «Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible». Disponible en: <<https://sdgs.un.org/sites/default/files/publications/21252030%20Agenda%20for%20Sustainable%20Development%20web.pdf>>.
- PEREIRA, L. y S. DRIMMIE (2016): «Governance Arrangements for the Future Food System: Addressing Complexity in South Africa», *Environment: Science and Policy for Sustainable Development*, 58(4), pp. 18-31. Doi: 10.1080/00139157.2016.1186438.
- SAARIJÄRVI, M. y E. L. BRATT (2021): «When face-to-face interviews are not possible: tips and tricks for video, telephone, online chat, and email interviews in qualitative research», *European Journal of Cardiovascular Nursing*, 20(4), pp. 392-396.
- WILLETT, W. y otros (2019): «Food in the Anthropocene: the EAT–Lancet Commission on healthy diets from sustainable food systems», *The Lancet*, vol. 393, Issue 10170, pp. 447-492.



# Indicadores de sostenibilidad. Aplicación al sector agroalimentario en Asturias

BEATRIZ GARCÍA CORNEJO

*Oviedo Efficiency Group.*

*Departamento de Contabilidad, Universidad de Oviedo*

LUIS OREA SÁNCHEZ

*Oviedo Efficiency Group.*

*Departamento de Economía, Universidad de Oviedo*

JOSÉ ANTONIO PÉREZ MÉNDEZ

*Oviedo Efficiency Group.*

*Departamento de Contabilidad, Universidad de Oviedo*

ALAN WALL

*Oviedo Efficiency Group.*

*Departamento de Economía, Universidad de Oviedo*

## RESUMEN

Este trabajo analiza diferentes indicadores de sostenibilidad en el sector agroalimentario utilizando dos enfoques. El primero estudia la sostenibilidad económica y medioambiental a nivel regional. Se emplean bases de datos públicas y se calcula la eficiencia y ecoeficiencia del sector agrario por comunidad autónoma. Los resultados indican que la productividad de la industria agroalimentaria regional y la capacidad de consumo de la población mejoran la eficiencia de los productores agrarios. En el segundo enfoque se calculan cuatro indicadores de sostenibilidad para los tres eslabones de la cadena alimentaria: productores agrarios, empresas transformadoras y empresas de distribución. Se utilizan los datos obtenidos en una encuesta a 39 empresas asturianas. Los resultados muestran que el uso de sistemas de control de gestión y de tecnologías de la información/comunicación favorecen su sostenibilidad.

**PALABRAS CLAVE:** sostenibilidad, eficiencia, ecoeficiencia, sector agroalimentario, sistemas de control de gestión

## INTRODUCCIÓN

Existe una preocupación creciente por el papel que desempeñan las empresas en la sostenibilidad de la actividad económica. En España, las grandes empresas están obligadas desde 2018 a presentar información no financiera sobre las dimensiones medioambiental, social y gobernanza —ESG, por sus siglas en inglés—. Además, con la entrada en vigor en 2023 de la Directiva 2022/2464, de Información Corporativa sobre Sostenibilidad, se pretende actualizar y armonizar la publicación por parte de las empresas europeas de información sobre sostenibilidad. A partir de esta información es posible construir una serie de indicadores parciales y globales de sostenibilidad que pueden ser útiles para los agentes interesados en las empresas —*stakeholders*— o para las propias empresas. En efecto, la consideración estratégica de los criterios ESG puede mejorar la competitividad empresarial a través de la creación de nuevas oportunidades de negocio y de una mayor eficiencia operativa (Kapelko y Oude Lansink, 2022). Investigaciones previas encuentran mayores rentabilidades en las empresas que presentan mejores indicadores (*scores*) de ESG (Christensen y otros, 2021). Asimismo, los *scores* ESG influyen en las decisiones de financiación y de inversión, dado que altas puntuaciones se asocian con empresas de más calidad, mejor gestionadas y con menor riesgo de insolvencia.

La gestión de los factores ESG se extiende a toda la cadena de valor de las empresas, ya que los proveedores —que en el sector agroalimentario del norte de España son en muchos casos empresas de pequeño tamaño— tendrán que cumplir también con determinados requisitos de gestión y de información sobre sus prácticas de sostenibilidad. Por su parte, los consumidores presentan cada vez una mayor preocupación por la sostenibilidad de la alimentación, que se concreta en aspectos como la calidad de los alimentos, su valor nutritivo, su origen, su impacto en el medio ambiente y sus implicaciones sociales. Estas preocupaciones justifican en la Unión Europea el establecimiento de la Estrategia de la Granja a la Mesa (Comisión Europea, 2020), entre otras medidas.

El objetivo de este trabajo es realizar una primera aproximación al análisis cuantitativo de la sostenibilidad en el sector agroalimentario asturiano, teniendo en cuenta la ausencia de un marco teórico unificado que guíe la selección de indicadores ESG (e. g. Latruffe y otros, 2016) y la limitada disponibilidad, calidad y comparabilidad de datos con los que construir tales indicadores (Magrini, 2022). Considerando estas limitaciones, este trabajo propone un conjunto de indicadores para valorar la sostenibilidad a dos niveles: regional y empresarial. El primer análisis se ocupa del eslabón básico de la cadena alimentaria, los productores agrarios, y se realiza con datos públicos a nivel de comunidad autónoma. El segundo análisis de sostenibilidad abarca los tres eslabones de la cadena alimentaria (productores agrarios, empresas transformadoras y empresas de distribución) y se elabora con los datos obtenidos en las encuestas realizadas a 39 empresas asturianas.

## 1. EL SECTOR AGROALIMENTARIO EN ASTURIAS Y SU SOSTENIBILIDAD ECONÓMICA

En Asturias la actividad agraria es fundamentalmente ganadera, centrada en el vacuno, tanto de leche como de carne. Según las cuentas económicas de la agricultura correspondientes a Asturias, publicadas por el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, la producción agraria se aproximó en 2020 a los 471 millones de euros. La leche representa un 42 % de dicha cifra y la venta de ganado bovino para carne y para vida un 25 %; el resto son otros productos ganaderos (3 %) y la producción vegetal (30 %).

La mayor parte de las explotaciones, al igual que de las cabezas de vacuno y de las hectáreas, se dedican a la producción de ganado de carne. Así, en 2022, las ganaderías de vacuno de carne se cifraban en 11 342 sobre un total de 14 176 —Estadísticas sobre Efectivos de Ganado, obtenidas a través del portal de datos abiertos del Principado de Asturias—. Igualmente, se observa que las razas autóctonas de aptitud cárnica —asturiana de los valles y asturiana de la montaña— han experimentado un crecimiento considerable en las últimas décadas. Por otra parte, la ganadería de carne ocupa mucha más superficie agraria que la lechera. Según los datos del censo agrario de 2020 —<[www.ine.es](http://www.ine.es)>—, la ganadería de bovino de carne emplea en Asturias 215 335 hectáreas mientras que la de leche ocupa 56 331 hectáreas.

Aunque la ganadería de carne presenta en Asturias un importante peso social, territorial y agroambiental, esta situación no se traduce en la misma medida en términos económicos. En efecto, como ya se indicó, mientras que el sector lácteo con menos ganaderos, cabezas de ganado y hectáreas representa el 42 % de los ingresos agrarios, el cárnico genera el 25 % con más ganaderos, cabezas de ganado y hectáreas. Estos datos reflejan un problema de baja productividad sectorial, que se palía en gran medida con las ayudas públicas, destinadas a mantener la renta de los ganaderos y a retribuirles por los servicios agroambientales que prestan a la sociedad con su actividad.

Por otra parte, las estadísticas de la industria alimentaria en Asturias relativas a 2020 ponen de manifiesto que mientras la industria cárnica obtiene unos ingresos de 108 millones de euros —que suponen el 5,4 % del total de la industria alimentaria asturiana—, la láctea llega a los 1069 millones de euros, el 53 % de dicho total. Además, la productividad de la industria cárnica es inferior a la obtenida por la láctea: los ingresos por trabajador de la industria cárnica se cifran en 125 196 euros, mientras que en la láctea se alcanza un valor de 507 182 euros (según información del Flash Sectorial del IDEPA sobre los sectores lácteo y cárnico en Asturias).

Esta estructura que caracteriza el sector agrario asturiano determina su capacidad para generar renta, situándose en términos de valor añadido bruto por unidad de trabajo anual (UTA) en el último puesto de las comunidades autónomas españolas según el informe anual de indicadores de agricultura, pesca y alimentación correspondiente a 2020 publicado por el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

Con el fin de mejorar la situación, las marcas de calidad diferenciada constituyen un elemento relevante para poner en valor la producción agroalimentaria regional. En este mismo sentido, la producción agraria ecológica también presenta un papel importante para diferenciar la producción y hacerla más sostenible.

## 2. ANÁLISIS DE LA SOSTENIBILIDAD ECONÓMICA, SOCIAL Y MEDIOAMBIENTAL EN ASTURIAS

### 2.1. Análisis regional del sector agrario

#### 2.1.1. EFICIENCIA ECONÓMICA

La sostenibilidad económica, social y medioambiental de la producción agroalimentaria depende en gran medida del grado de eficiencia alcanzado en el aprovechamiento de los recursos disponibles —tierra, trabajadores, inversiones, recursos naturales— para la generación de ingresos y valor añadido. La eficiencia constituye una medida significativa y fiable de los resultados generados por las organizaciones (Chen y otros, 2015) y se puede considerar como un determinante a largo plazo de la competitividad del sector agrario, lo cual resulta crucial para la supervivencia de los productores agrarios.

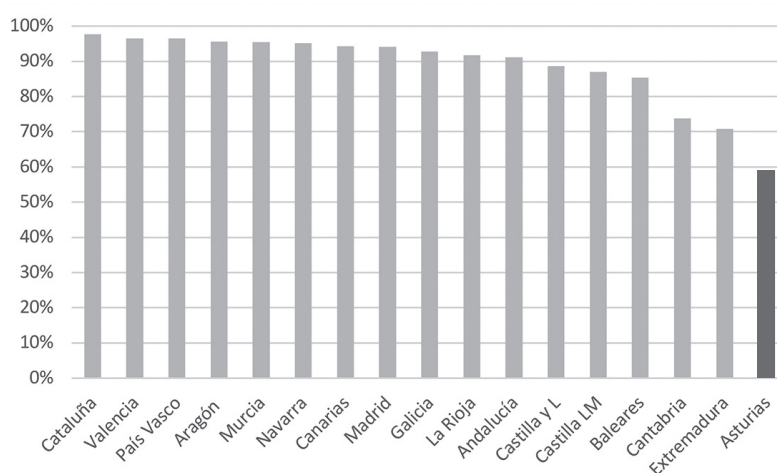
En este contexto, se plantea un primer estudio empírico que analiza el nivel de eficiencia económica de los sectores agrarios de las diferentes comunidades autónomas españolas, de forma que podremos situar a cada región según su nivel de eficiencia con relación al resto de regiones. El análisis se realiza utilizando la metodología del Análisis Envolvente de Datos —DEA, por sus siglas en inglés— con rendimientos variables a escala propuestos por Banker y otros (1984). Se tratará también de aportar evidencia sobre algunos de los factores que determinan el mayor o menor nivel de eficiencia del sector agrario en las comunidades autónomas. Para ello se aplica el procedimiento —con doble *bootstrap*— propuesto por Simar y Wilson (2007).

Dicha metodología exige definir qué variables son tratadas como *outputs* —o resultados del proceso productivo— y como *inputs* —factores de producción—. Se asume que las distintas regiones tratan de generar el máximo valor posible a partir de los recursos disponibles, por lo que se aplica la orientación al *output* en la estimación de los niveles de eficiencia. A partir de las estadísticas oficiales se toma como *output* la cifra de producción final agraria, incluyendo las subvenciones a los productos. Como *inputs* se consideran: 1) el número de hectáreas regionales relacionadas con el sector agrario —tierras de cultivos, pastos y pastizales—; 2) el número de personas que trabajan en el sector medidas en unidades de trabajo año (UTA); 3) la amortización de las inversiones manejadas, y 4) la cifra de consumos intermedios —compras de *inputs* externos—. Se trabaja con los datos publicados en las estadísticas oficiales de las 17 comunidades autónomas españolas para el periodo 2016-2020 (ver Anexo

D). Los datos monetarios se han deflactado teniendo en cuenta la evolución del índice de precios al consumo en el periodo considerado. En el caso concreto de las UTA, se cuenta con información publicada para 2016 —procedente de la Encuesta sobre la Estructura de las Explotaciones— y 2020 —Censo Agrario—. Se ha asumido que la variación de esta variable para cada región a lo largo del periodo analizado se ha producido de forma proporcional al tiempo transcurrido, lo cual nos ha permitido establecer un número de UTA para cada región en cada ejercicio entre los años inicial y final.

El Gráfico 1 presenta las 17 comunidades autónomas ordenadas según su nivel de eficiencia medio para el periodo 2016-2020. En general, se observa un nivel de eficiencia relativamente alto en la mayoría de las regiones, con un valor promedio del 88,5 %, lo que implica que, a partir de los recursos disponibles, se obtiene un 88,5 % del potencial productivo de las regiones. En consonancia con las estadísticas oficiales sobre la generación de valor añadido por trabajador, Asturias figura con un valor mínimo de eficiencia que se aproxima al 60 %. Esto supone que con los recursos disponibles existe un margen relativamente amplio de mejora, ya que con una actuación eficiente se podrían conseguir aumentos de producción del 40 % sobre el potencial productivo regional. La baja eficiencia económica implica una reducida capacidad de generación de renta por trabajador, lo que hace difícil mantener la población rural en este tipo de actividades. En el periodo analizado, las ocho regiones con mayor eficiencia han experimentado un ligero incremento del 0,8 % en el valor de las UTA, mientras que en las nueve regiones con menor eficiencia esta variable se reduce un 3,2 %. En el caso de Asturias, la reducción de las UTA desde 2016 hasta 2020 se cifra en un 28,3 %.

**Gráfico 1. Eficiencia económica promedio en las comunidades autónomas (2016-2020)**

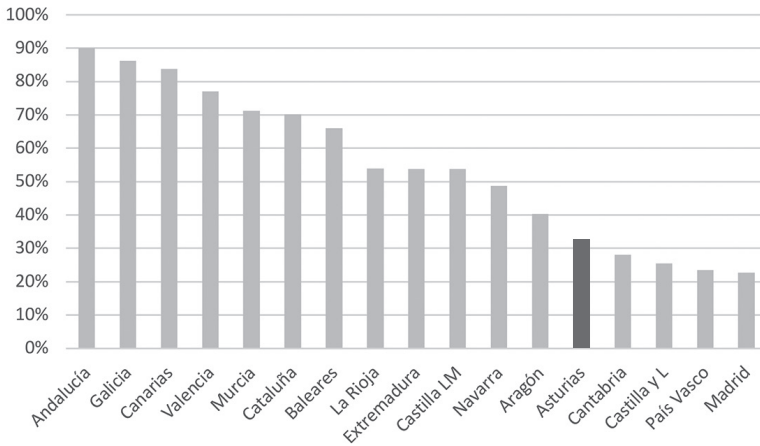


Fuente: Elaboración propia.

### 2.1.2. ECOEFICIENCIA

Siguiendo estudios previos (Pérez-Urdiales y otros, 2016), en esta sección se utiliza de nuevo la metodología DEA para estimar el nivel de ecoeficiencia del sector agrario, que expresa la capacidad que tiene el sector para generar valor económico sin incrementar el impacto —presión— medioambiental de su actividad productiva. A estos efectos se ha considerado el valor añadido bruto —diferencia entre la producción final agraria y los consumos intermedios— como variable expresiva del valor económico generado, tomando como presiones ambientales las toneladas de nutrientes empleadas en cada uno de los fertilizantes considerados —nitrógeno, fósforo y potasio— y las toneladas de CO<sub>2</sub> emitidas. El Gráfico 2 muestra los niveles medios de ecoeficiencia estimados para los sistemas agrarios de las comunidades autónomas, aplicando el modelo de rendimientos variables a escala. El promedio de la ecoeficiencia toma un valor de 61,7 %, un valor inferior al de la eficiencia económica promedio. Se observa por tanto un amplio margen de mejora en este terreno en la mayoría de las regiones.

**Gráfico 2. Ecoeficiencia promedio en las comunidades autónomas (2016-2020)**



Fuente: Elaboración propia.

### 2.1.3. DETERMINANTES DE LA (ECO)EFICIENCIA

La Tabla 1 muestra los factores que se asocian con los niveles de eficiencia y de ecoeficiencia de los sectores agrarios autonómicos estimados anteriormente. En ambos casos, los coeficientes positivos indican incrementos en los niveles de eficiencia y de ecoeficiencia, mientras que los coeficientes negativos reflejan reducciones.

Con relación a la eficiencia económica, se observa que las regiones con mayor peso de la producción ganadera sobre la producción vegetal presentan menor eficiencia. En el mismo sentido, el peso de las subvenciones que no están ligadas a la producción sobre la renta agraria se asocia con un menor nivel de eficiencia, lo que coincide con los hallazgos de la literatura previa (Lakner y Breustedt, 2017). El efecto negativo de las subvenciones sobre la eficiencia técnica de los productores agrarios se suele explicar por la distorsión que generan estas ayudas en los incentivos de los agricultores y ganaderos para mejorar su eficiencia (Minviel y Latruffe, 2017). Como factores que afectan de forma positiva a la eficiencia sectorial se encuentra la capacidad de consumo de la propia comunidad autónoma medida a través del tamaño de la población y del PIB per cápita. El nivel de productividad de la industria agroalimentaria regional, expresada a través de la relación entre ventas y número de ocupados de dicha industria, también presenta una asociación positiva con la eficiencia agraria. Aunque no resulta significativa la variable relativa al peso de la superficie ecológica sobre la superficie regional dedicada al sector agrario, en el caso de la estimación con rendimientos constantes a escala, cuyos resultados no se muestran en el trabajo, sí se ha observado un efecto significativo que mejora la eficiencia.

Atendiendo a la ecoeficiencia, se observa que existe una asociación positiva con el tamaño de la población regional y negativa con el PIB per cápita. El peso de otras subvenciones sobre la renta sigue mostrando un efecto negativo y, finalmente, como se esperaba, el mayor peso de la agricultura ecológica se asocia de forma positiva con mayores niveles de ecoeficiencia.

**Tabla 1. Determinantes de la eficiencia y de la ecoeficiencia (n = 85)**

Variable	EFICIENCIA		ECOEFICIENCIA			
	Coefficientes	p-valor	Coefficientes	p-valor		
Año 2017	0,0347	0,659	0,740	0,140		
Año 2018	-0,0626	0,402	0,299	0,494		
Año 2019	-0,0897	0,223	0,347	0,482		
Año 2020	-0,0139	0,873	-1,556	0,001	***	
Peso prod. ganadera sobre prod. vegetal	-0,1061	0,001	***	0,102	0,843	
Ln ingresos industria alimentaria/ocupado	0,1450	0,044	*	-0,807	0,600	
Ln población	0,0929	0,015	**	0,514	0,041	**
Ln PIB per cápita	0,9557	0,000	***	-8,670	0,000	***

Peso otras subvenciones sobre renta	-1,7255	0,000	***	-18,972	0,000	***
Peso superficie eco sobre superficie total	-0,4226	0,311		14,285	0,000	***
Constante	-12,1899	0,000	***	87,131	0,000	***

Nota: \*\*\*, \*\*, \*, indican respectivamente un nivel de significancia estadística del 1 %, 5 % y 10 %.

## 2.2. Análisis individual de la sostenibilidad de la cadena alimentaria asturiana

El segundo análisis de sostenibilidad abarca los tres eslabones de la cadena alimentaria asturiana: productores agrarios, empresas transformadoras y empresas de distribución. Para ello se utilizan los datos obtenidos en las encuestas realizadas durante el desarrollo de los trabajos del proyecto COMENSAL a 39 empresas asturianas, integradas por 15 productores agrarios, 15 empresas transformadoras y 9 distribuidoras. Tomando como referencia las variables cuantitativas de esta base de datos se ha podido contar con indicadores sobre los logros relativos a la sostenibilidad en las dimensiones económica, social y medioambiental —*performance*—, la *performance* económica, las prácticas orientadas a la sostenibilidad y el grado de sostenibilidad con el que las empresas estiman que trabajan.

Para explicar el efecto que una serie de variables de interés tienen sobre dichos indicadores se estiman varios modelos por mínimos cuadrados ordinarios (MCO), cuyos resultados se muestran en la Tabla 2. El Modelo 1 trata de explicar el indicador de sostenibilidad más general —denominado *performance*—, que integra 12 ítems relacionados con los resultados económicos, ambientales y de tipo social. El Modelo 2 analiza los determinantes de un indicador integrado por 3 ítems relacionados únicamente con la *performance* económica. En el Modelo 3 se explica un indicador de prácticas de sostenibilidad, que integra varios ítems del cuestionario relacionados con las tres dimensiones de la sostenibilidad —económica, social y medioambiental—. Finalmente, el Modelo 4 explica la valoración revelada por la propia empresa sobre su nivel de sostenibilidad. Obsérvese que en los tres primeros modelos se utiliza un indicador agregado de sostenibilidad, que se ha obtenido utilizando el denominado Análisis de Componentes Principales (PCA, por sus siglas en inglés). En el Anexo II se detallan los ítems utilizados en cada uno de los indicadores.

Las variables explicativas son las siguientes: la variable *Familiar* toma el valor 1 si la empresa tiene carácter familiar y 0 en caso contrario. La posición de la empresa en la cadena de valor se recoge con las variables dicotómicas *Industria* y *Distribución* —siendo el productor agrario la categoría de referencia—. El efecto tamaño se controla con la variable dicotómica *Microempresa*, que toma el valor 1 si la empresa cuenta con menos de 10 trabajadores y 0 en otro caso. La edad de las empresas se expresa en años de vida. La variable *Influencia de los clientes en las prácticas de sosteni-*

*bilidad* toma valores de entre 1 y 5 al tratarse de una cuestión tipo Likert. El *Uso de sistemas de control de gestión* (SCG) y el *Uso de tecnologías de la información y comunicación* (TIC) corresponden a factores que resumen varios ítems valorados en una escala de 1 a 5. En el Anexo II se detallan las cuestiones utilizadas en estas dos últimas variables explicativas.

La Tabla 2 muestra los resultados de las regresiones correspondientes que tratan de identificar los factores clave para la mejora de los cuatro indicadores contemplados. La Tabla 2 presenta también los valores promedio y las desviaciones típicas de los cuatro indicadores de sostenibilidad obtenidos, tras un proceso de reescalado para que fluctúen entre 0 y 100 puntos, de forma que se puedan realizar comparaciones en términos homogéneos. Según los resultados del Modelo 1, el uso de los SCG y de las TIC son factores clave para mejorar el indicador de *performance*. Centrando la atención en los resultados económicos (Modelo 2), la distribución parece presentar mejores resultados que el resto de agentes sectoriales, y se debe resaltar el efecto positivo del uso de los SCG y de las TIC. En el Modelo 3 se destaca de nuevo el efecto positivo del uso de las TIC para el desarrollo de las distintas prácticas de sostenibilidad. Finalmente, el Modelo 4 vuelve a mostrar la importancia del uso de SCG y de TIC para la mejora de la sostenibilidad empresarial, al igual que se observa una influencia positiva de los clientes en el nivel de sostenibilidad percibido por las empresas.

**Tabla 2. Análisis de regresión (n = 39)**

MODELO	MODELO 1	MODELO 2	MODELO 3	MODELO 4
Variable dependiente	<i>Performance</i>	<i>Performance Económica</i>	Prácticas Sostenibilidad	Nivel Sostenibilidad
Edad empresa	-0,0004	-0,0004	-0,0023**	0,0049
Familiar	-0,0169	0,0523	0,1737	-0,6160
Industria	-0,0094	0,0717	0,0441	-1,2143*
Distribución	0,0669	0,1864***	0,2291***	-1,1096*
Microempresa	0,0467	0,0457	0,0621	1,3615***
Nivel uso SCG	0,3643***	0,2595**	0,0536	4,4382***
Nivel uso TIC	0,2663*	0,3302***	0,2846**	2,7474*
Influencia clientes en sostenibilidad	0,0007	-0,0140	-0,0010	0,2193*
Constante	0,2200	0,0422	0,2052	1,4682

R <sup>2</sup>	0,542	0,587	0,496	0,529
Promedio indicadores (de 0 a 100)	69,61	58,82	66,57	71,53
Desviación típica indicadores	15,68	16,97	18,18	19,13

Nota: \*\*\*, \*\*, \* indican respectivamente un nivel de significancia estadística del 1 %, 5 % y 10 %.

## CONCLUSIONES

La sostenibilidad del mundo rural precisa de iniciativas de tipo estructural que sienten las bases de un sector productor más competitivo y eficiente que permita la generación de rentas suficientes y con capacidad para lograr un mayor equilibrio y participación en la cadena de valor de la producción agroalimentaria. Al mismo tiempo, la industria agroalimentaria requiere un sector agrario dinámico y competitivo que se ajuste a las nuevas necesidades de los consumidores y de la sociedad en general. La toma de decisiones al respecto, y su oportuna evaluación, requiere de un adecuado sistema de indicadores de sostenibilidad. Teniendo en cuenta las limitaciones teóricas y prácticas existentes, este trabajo propone un conjunto de indicadores que permiten valorar la sostenibilidad del sector agroalimentario a dos niveles, regional y empresarial.

Del análisis regional se desprende que existe un margen considerable para mejorar la eficiencia, o sostenibilidad económica, de los productores agrarios en Asturias, requisito necesario para la continuidad del sector. Asturias cuenta con una serie de características —pequeñas explotaciones, fragmentación de la tierra, zonas de montaña, orientación productiva, etc.— que menoscaban la productividad agraria y que hacen que su situación comparativa con el resto de las regiones, en términos de rentabilidad y eficiencia agrarias, no sea buena. Si bien el sector lácteo muestra un mayor nivel de productividad y de dinamismo, el sector cárnico requiere actuaciones que permitan generar más valor a partir de los recursos utilizados, tanto en la industria como en el campo.

El análisis de los determinantes de la eficiencia del sector agrario sugiere la necesidad de una adecuada coordinación entre los agentes que componen la cadena de valor alimentaria para asegurar su sostenibilidad, desde los productores hasta los consumidores. Se debería, además, potenciar el peso —actualmente reducido— de la producción vegetal en la producción agraria de Asturias, así como la producción ecológica por su efecto positivo en la ecoeficiencia regional, su aportación a la sostenibilidad del sistema alimentario en general, y el efecto de diferenciación que aporta a la producción agraria. Atendiendo a nuestros resultados, sería de interés replantearse también las subvenciones que no están ligadas a la producción para promover iniciativas que mejoren los niveles de eficiencia, aspecto clave para el mantenimiento de la actividad agraria a medio y largo plazo.

Los resultados del segundo estudio empírico muestran que, si bien es cierto que los SCG facilitan la sostenibilidad económica de las empresas, aún no se ha aprovechado al máximo su potencial para gestionar prácticas concretas de sostenibilidad. Los SCG incluyen prácticas de gran utilidad para la gestión de la sostenibilidad, como por ejemplo el *benchmarking* o evaluación comparativa, con el objetivo de aprender de la experiencia de otras empresas exitosas, mientras que los sistemas de indicadores como el cuadro de mando integral proporcionan un enfoque equilibrado de indicadores financieros y no financieros que respalda la implementación de estrategias relacionadas con la sostenibilidad.

Los resultados obtenidos muestran que los SCG y las TIC son, en general, dos herramientas clave para la mejora de la sostenibilidad de la cadena agroalimentaria. En este sentido, nuestro estudio respalda medidas políticas de la UE dirigidas a la implementación de herramientas digitales para agricultores a través de sistemas de información electrónicos que integren datos biofísicos y financieros (Reglamento de la Unión Europea 2021/2115), como el proyecto español de Cuadernos Digitales de Explotaciones Agrarias. Sin embargo, aunque las herramientas digitales pueden facilitar la gestión diaria a los profesionales más familiarizados con las nuevas tecnologías, este proceso puede verse dificultado por la edad del agricultor (Michels y otros, 2020). Dado que la edad media del sector es alta, esto subraya el importante papel de las políticas de fomento del relevo generacional y de los servicios de asesoramiento de organismos especializados, organizaciones agrícolas o cooperativas. Por otro lado, el uso de herramientas de control de gestión basadas en la web favorecerá las interacciones de los agricultores con otras empresas de la cadena de valor y la administración pública, todo lo cual demandará cada vez más información sobre temas de sostenibilidad.

La sostenibilidad alimentaria precisa que las distintas partes de la cadena de valor presenten altos niveles de adaptación y de innovación con los que poder afrontar los nuevos retos que se presentan. Las iniciativas que puedan plantearse para mejorar la sostenibilidad precisan un adecuado estudio previo, al igual que, una vez implementadas, una evaluación posterior de sus logros. Todo esto requiere la puesta en marcha de observatorios o sistemas de información que permitan contar con datos relevantes tanto técnicos como económicos para facilitar un mayor conocimiento de la realidad de cada rama sectorial a todos los agentes interesados y con distintos fines, como pueden ser la mejora en los procesos de toma de decisiones empresariales y/o políticas, o la aplicación de normativas como la Ley de la Cadena Alimentaria.

## BIBLIOGRAFÍA

- BANKER, R. D., A. CHARNES y W. W. COOPER (1984): «Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis», *Management Science*, 30(9), pp. 1078-1092.

- CHEN, C. M., M. A. DELMAS y M. B. LIEBERMAN (2015): «Production frontier methodologies and efficiency as a performance measure in strategic management research», *Strategic Management Journal*, 36(1), pp. 19-36.
- CHRISTENSEN, H. B., L. HAIL y C. LEUZ (2021): «Mandatory CSR and sustainability reporting: Economic analysis and literature review», *Review of Accounting Studies*, 26(3), pp. 1176-1248.
- COMISIÓN EUROPEA (2020): «Estrategia “de la granja a la mesa” para un sistema alimentario justo, saludable y respetuoso con el medio ambiente». Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Comité Económico y Social Europeo, y al Comité de las Regiones.
- DIRECTIVA (UE) 2022/2464 del Parlamento Europeo y del Consejo de 14 de diciembre de 2022 por la que se modifican el Reglamento (UE) n.º 537/2014, la Directiva 2004/109/CE, la Directiva 2006/43/CE y la Directiva 2013/34/UE, por lo que respecta a la presentación de información sobre sostenibilidad por parte de las empresas.
- IDEPA: Flash Sectorial sobre los sectores lácteo y cárnico en Asturias. Disponible en: <<https://www.idepa.es/conocimiento/flash-sectorial>>.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA: Censo Agrario 2020. Disponible en: <<https://www.ine.es/censoagrario2020/presentacion/index.htm>>.
- KAPELKO, M. y A. OUDE LANSINK (2022): «Measuring firms’ dynamic inefficiency accounting for corporate social responsibility in the US food and beverage manufacturing industry», *Applied Economic Perspectives and Policy*, 44(4), pp. 1702-1721.
- LAKNER, S. y G. BREUSTEDT (2017): «Efficiency analysis of organic farming systems a review of concepts, topics, results and conclusions», *German Journal of Agricultural Economics*, 66(670-2020-978), pp. 85-108.
- LATRUFFE, L., A. DIAZABAKANA, C. BOCKSTALLER, Y. DESJEUX, J. FINN, E. KELLY, M. RYAN y S. UTHES (2016): «Measurement of sustainability in agriculture: A review of indicators», *Studies in Agriculture Economics*, 11(8), pp. 123-130.
- LEY 16/2021, de 14 de diciembre, por la que se modifica la Ley 12/2013, de 2 de agosto, de medidas para mejorar el funcionamiento de la cadena alimentaria.
- MAGRINI, A. (2022): «Assessment of agricultural sustainability in European Union countries: a group-based multivariate trajectory approach», *AStA Advances in Statistical Analysis*, 106(4), pp. 673-703.
- MICHELS, M., W. FECKE, J. H. FEIL, O. MUSSHOF, J. PIGISCH y S. KRONE (2020): «Smartphone adoption and use in agriculture: empirical evidence from Germany», *Precision Agriculture*, 21(2), pp. 403-425.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN: Cuentas Económicas de la Agricultura. Disponible en: <<https://www.mapa.gob.es/es/estadistica/temas/estadisticas-agrarias/economia/cuentas-economicas-agricultura/>>.
- Informe anual de indicadores de agricultura, pesca y alimentación correspondiente a 2020. Disponible en: <<https://www.mapa.gob.es/>>.
- MINVIEL, J. J. y L. LATRUFFE (2017): «Effect of public subsidies on farm technical efficiency: a meta-analysis of empirical results», *Applied Economics*, 49(2), pp. 213-226.

PÉREZ-URDIALES, M., A. O. LANSINK y A. WALL (2016): «Eco-efficiency among dairy farmers: the importance of socio-economic characteristics and farmer attitudes», *Environmental and Resource Economics*, núm. 64, pp. 559-574.

PRINCIPADO DE ASTURIAS: Estadísticas sobre Efectivos de Ganado. Disponible en: <<https://transparencia.asturias.es/ast/open-data>>.

REGLAMENTO (UE) 2021/2115 del Parlamento Europeo y del Consejo de 2 de diciembre de 2021 por el que se establecen normas en relación con la ayuda a los planes estratégicos que deben elaborar los Estados miembros en el marco de la política agrícola común (planes estratégicos de la PAC), financiada con cargo al Fondo Europeo Agrícola de Garantía (FEAGA) y al Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural (Feader), y por el que se derogan los Reglamentos (UE) n.º 1305/2013 y (UE) n.º 1307/2013.

SIMAR, L. y P. W. WILSON (2007): «Estimation and inference in two-stage, semi-parametric models of production processes», *Journal of econometrics*, 136(1), pp. 31-64.

ANEXO I.  
VARIABLES Y FUENTES DE DATOS PARA EL ANÁLISIS DE LA EFICIENCIA  
Y LA ECOEFICIENCIA

INDICADOR	DESCRIPCIÓN	FUENTE
<b>Producción final agraria</b>	Valor de la producción de origen animal y vegetal además de otros ingresos por servicios agrarios y actividades secundarias no agrarias no separables de la actividad agraria. Se valora a precios básicos, incluidas las subvenciones ligadas a los productos.	Cuentas económicas de la agricultura española < <a href="https://www.mapa.gob.es/">https://www.mapa.gob.es/</a> >
<b>Producción vegetal</b>	Valor, a precios básicos, de los productos vegetales (cereales, cultivos industriales, hortalizas, frutas, etc.) obtenidos en el desarrollo de la actividad agraria.	
<b>Producción animal</b>	Valor, a precios básicos, de los productos derivados del ganado (carne, leche, huevos, etc.).	
<b>Consumos intermedios</b>	Incluyen los gastos de los medios de producción corrientes: semillas/plantas de vivero, energía, fertilizantes, fitosanitarios, alimentos para el ganado, gastos veterinarios, mantenimiento de material y edificios, y otros servicios.	
<b>Valor añadido bruto</b>	Diferencia entre la producción final agraria a precios básicos y los consumos intermedios.	
<b>Amortizaciones</b>	Consumo de capital fijo expresado en el valor a precios de mercado de los medios de producción consumidos con una vida útil superior a un año.	
<b>Otras subvenciones</b>	Subvenciones no ligadas a los productos recibidas por el agricultor por el hecho de participar en el sector.	
<b>Renta agraria</b>	Resultado de restar del valor añadido bruto las amortizaciones e impuestos y de añadir las otras subvenciones.	
<b>UTA</b>	Unidades de trabajo año. Número de trabajadores equivalentes en las explotaciones.	
<b>Superficie agraria</b>	Número de hectáreas dedicadas a la actividad agraria: tierras de cultivo, pastos y pastizales.	

<b>Ingresos de la industria alimentaria</b>	Cifra de negocios de la industria alimentaria en cada comunidad autónoma.	Estadística estructural de empresas del sector industrial < <a href="http://www.ine.es">www.ine.es</a> >
<b>Ocupados de la industria alimentaria</b>	Número de personas ocupadas en la industria alimentaria.	
<b>Superficie agraria ecológica</b>	Número de hectáreas dedicadas a la agricultura y ganadería ecológica.	Informes estadísticos de la producción ecológica < <a href="https://www.mapa.gob.es/">https://www.mapa.gob.es/</a> >
<b>PIB</b>	Producto interior bruto de cada comunidad autónoma.	Contabilidad regional de España, Población por CC. AA. < <a href="http://www.ine.es">www.ine.es</a> >
<b>Población</b>	Número de habitantes de cada comunidad autónoma.	
<b>Nitrógeno</b>	Toneladas de nutriente incorporadas a los abonos nitrogenados.	Estadística de consumo de fertilizantes en la agricultura < <a href="https://www.mapa.gob.es/">https://www.mapa.gob.es/</a> >
<b>Fósforo</b>	Toneladas de nutriente incorporadas a los abonos con fósforo.	
<b>Potasio</b>	Toneladas de nutriente incorporadas a los abonos con potasio.	
<b>CO<sub>2</sub></b>	Emisiones de gases de efecto invernadero expresadas en toneladas de CO <sub>2</sub> equivalentes.	Inventario nacional de gases de efecto invernadero. Desglose por sectores y CC. AA. < <a href="https://www.miteco.gob.es/">https://www.miteco.gob.es/</a> >

ANEXO II.  
INDICADORES DE SOSTENIBILIDAD Y SUS DETERMINANTES

El indicador de *performance* usado en el Modelo 1 se construye con los siguientes 12 ítems que han sido valorados de 1 a 5 por las personas encuestadas, atendiendo a la situación de su empresa con relación a otras empresas del mismo sector (desde 1, muy inferior, hasta 5, muy superior):

- Conocimiento y experiencia.
- Capacidad para realizar productos o servicios de calidad.
- Responsabilidad con el medio ambiente.
- Responsabilidad social con el entorno local.
- Capacidad para desarrollar nuevos productos y procesos.
- Habilidad para dirigir y trabajar en grupo.
- Productividad de la mano de obra.
- Aprovechamiento de las inversiones en activos.
- Competitividad.
- Rentabilidad.
- Satisfacción de los trabajadores.
- Satisfacción de los clientes.

El indicador de *performance* económica del Modelo 2 se construye con tres ítems que se valoran igual que los 12 anteriores:

- Aprovechamiento de las inversiones en activos.
- Competitividad.
- Rentabilidad.

El indicador del Modelo 3 es el promedio de otros tres indicadores, relativos a prácticas de sostenibilidad económica, social y medioambiental. En cuanto a las prácticas económicas, se consideran dos ítems valorados de 1 a 5 con relación al poder de negociación con clientes y proveedores. En las prácticas relativas a la dimensión social se utiliza un solo ítem, valorado de 1 a 5, en el que se mide la prioridad que se otorga a las relaciones con otros agentes locales (productores, industria, distribución). Finalmente, las prácticas de tipo medioambiental se miden a través de un factor que considera los siguientes ítems (desde 1, muy en desacuerdo, hasta 5, muy de acuerdo):

- Tengo en cuenta el impacto ambiental de mis productos y adapto mis decisiones en función de este factor.
- Tomo medidas para reducir el impacto ambiental de mis actividades.

- Llevo a cabo iniciativas para reducir el consumo energético de mis actividades.
- Instalo equipamiento para controlar y reducir el consumo de energía de mis actividades.
- Adopto estrategias para el ahorro y la eficiencia del uso del agua en mis actividades.
- Tengo marcados objetivos concretos para el ahorro y la eficiencia del uso del agua en mis actividades.

Finalmente, el Modelo 4 explica el nivel de sostenibilidad con el que actúan las empresas atendiendo a la percepción de los encuestados, valorando esta cuestión desde 1, nada sostenible, hasta 10, muy sostenible.

Respecto a los determinantes de estos indicadores de sostenibilidad, es preciso señalar que el nivel de uso de los sistemas de control de gestión (SCG) se ha valorado a partir de un factor que resume la información de las siguientes cuestiones, valoradas de 1 a 5:

- Cálculo y análisis de costes de los productos y servicios.
- Realización de presupuestos de costes e ingresos.
- Análisis de desviaciones entre las previsiones de costes e ingresos y los datos reales.
- Sistema de indicadores tanto técnicos como económicos para el apoyo de la toma de decisiones.
- Estudios comparativos de nuestros indicadores con los de otras empresas (*Benchmarking*) o con algún otro estándar de referencia (por ejemplo, informes sectoriales).

Por su parte, el nivel de uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) se ha valorado a partir de un factor que incorpora las siguientes cuestiones, valoradas de 1 a 5:

- El uso de TIC es muy importante para la relación con nuestros proveedores.
- El uso de TIC es muy importante para la relación con nuestros clientes.
- El uso de TIC permite mejorar la eficiencia de nuestras operaciones.
- El uso de TIC facilita la comercialización de nuestros productos.
- El uso de TIC permite implementar decisiones que mejoran la sostenibilidad de nuestras operaciones.



# La incidencia de la Ley de residuos y suelos contaminados para una economía circular en el fomento de una alimentación saludable

MARCOS M. PASCUAL GONZÁLEZ

*Grupo de Investigación de Derecho Financiero y Tributario.*

*Departamento de Derecho Financiero y Tributario, Universidad de Oviedo*

## RESUMEN

La Ley 7/2022 tendrá efectos en el ámbito de la alimentación en cuanto pretende la reducción de residuos alimentarios tanto en la producción como en la distribución de alimentos, así como fomenta el uso de alternativas a los productos de plásticos de un solo uso para los envases de alimentos. El presente trabajo expone de manera sucinta y descriptiva las medidas que fomenta la ley para alcanzar tal fin, especialmente con dos medidas tributarias como la introducción de dos nuevos impuestos: el Impuesto especial sobre los envases de plástico no reutilizables y el Impuesto especial sobre el depósito de residuos en vertederos, la incineración y la coincineración de residuos.

**PALABRAS CLAVE:** impuestos, plásticos no reutilizables, residuos alimentarios, reciclaje, envases alimentarios

## BREVE APROXIMACIÓN A LA LEY DE RESIDUOS Y SUELOS CONTAMINADOS

La Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular (en adelante, la ley), contiene tres objetivos primordiales. El primero, la regulación del régimen jurídico aplicable a la puesta en el mercado de productos en relación con el impacto en la gestión de sus residuos. El segundo, regular el régimen jurídico de la prevención, producción y gestión de residuos. Y, el tercero, regular el régimen jurídico aplicable a los suelos contaminados.

Junto a los antedichos objetivos, señala también la ley que tendrá por finalidad la prevención y la reducción de la generación de residuos, y de los impactos adversos de su generación y gestión; la reducción del impacto global del uso de los recursos y la mejora de la eficiencia de dicho uso; la protección del medio ambiente y la salud

humana; el efectuar la transición a una economía circular y baja en carbono; y, también, la prevención y reducción del impacto de determinados productos de plástico en la salud humana y en el medio ambiente, con especial atención al medio acuático.

La citada ley será de aplicación a todo tipo de residuos, a los productos de plástico de un solo uso y, asimismo, a los suelos contaminados. Con la introducción de esta norma, que es transposición de directivas de la Unión Europea, se endurecen, sin duda, los objetivos de reducción de plásticos y de reciclado de residuos (Rovira, 2022).

## 1. MEDIDAS PARA PREVENIR LA GENERACIÓN DE RESIDUOS EN EL ÁMBITO ALIMENTARIO

En el artículo 18 de la ley se recogen los fines que se deberán perseguir con las medidas de prevención que las autoridades competentes adopten. Estos fines, en lo que a la alimentación se refiere, son los siguientes:

- La promoción y apoyo de los modelos de producción y de consumo sostenibles y circulares.
- La reducción de la generación de residuos alimentarios en la producción primaria, en la transformación y la fabricación, en la venta minorista y otros tipos de distribución de alimentos, en restaurantes y servicios de comidas, así como en los hogares, de forma que se logre una reducción del 50 % de los residuos alimentarios per cápita en el plano de la venta minorista y de los consumidores, y una reducción del 20 % de las pérdidas de alimentos a lo largo de las cadenas de producción y suministro para 2030, respecto a 2020 (letra g).

Para lograr este fin, exige el artículo 19 de la ley que el Programa estatal de prevención de residuos deberá incluir un apartado específico para la reducción de los residuos alimentarios, que contendrá las orientaciones generales a tener en cuenta por los distintos operadores implicados, y las actuaciones y líneas de trabajo a llevar a cabo por las distintas Administraciones Públicas en el marco de sus competencias. También deberán contar con un apartado específico los programas de prevención autonómicos y locales sobre reducción de los residuos alimentarios, en colaboración con los establecimientos de restauración y distribución de alimentos, y teniendo en cuenta lo establecido en los programas estatal y autonómico.

- El fomento de la donación de alimentos y otros tipos de redistribución para consumo humano, priorizándolo frente a la alimentación animal y a la transformación en productos no alimenticios (letra h).
- El fomento de la reducción de la generación de residuos en el ámbito del comercio mediante la venta de productos a granel, la venta y el empleo de envases o dispositivos reutilizables, entre otros.

En este sentido, y en lo que respecta a la reducción del residuo alimentario en las empresas de distribución alimentaria y de restauración, señala el artículo 19 de la ley que las entidades locales podrán establecer en las correspondientes ordenanzas sobre la financiación de los servicios de recogida de residuos bonificaciones en las tasas o, en su caso, en las prestaciones patrimoniales de carácter público no tributario que graven la prestación de dichos servicios de recogida, en los términos previstos en la disposición final primera.

Para dar cumplimiento a las medidas anteriores, la ley impone que las empresas de la producción primaria, las industrias alimentarias, y las empresas de distribución y de restauración colectiva deberán priorizar, por este orden:

- Primero: la donación de alimentos y otros tipos de redistribución para consumo humano, o la transformación de los productos que no se han vendido pero que siguen siendo aptos para el consumo.
- Segundo: la alimentación animal y la fabricación de piensos.
- Tercero: su uso como subproductos en otra industria.
- Cuarto: el reciclaje como residuos, preferentemente como compost y, si no, como combustible.

## 2. LA REDUCCIÓN DEL CONSUMO DE PLÁSTICOS

### 2.1. Medidas contenidas en la ley para lograr el objetivo de la reducción del consumo de plásticos

En el artículo 55 de la ley se establece un calendario de reducción del consumo de determinados productos de plástico de un solo uso. Para alcanzar tal objetivo, todos los agentes implicados en la comercialización se verán obligados a realizar una serie de acciones detalladas en la ley. Para la consecución de tal reducción del consumo de plásticos, la ley propone una serie de medidas.

La primera de ellas es el uso de alternativas reutilizables, de plástico compostable o de otro material no plástico, como madera, papel o cartón para:

- Las bandejas de plástico que sean envases y con productos monodosis de plástico.
- Las anillas de plástico que permiten agrupar varios envases individuales.
- Los palos de plástico usados en el sector alimentario como soportes de productos (palos de caramelos, de helados y de otros productos).

La segunda medida recogida por la norma para la reducción del consumo de plástico va dirigida específicamente a las administraciones públicas. Deberán fomentar el consumo de agua potable en sus dependencias y otros espacios públicos,

mediante el uso de fuentes en condiciones que garanticen la higiene y la seguridad alimentaria o el uso de envases reutilizables.

La tercera medida tiene como destinatarios los establecimientos del sector de la hostelería y la restauración, que están obligados a ofrecer siempre a los consumidores, clientes o usuarios de sus servicios la posibilidad de consumo de agua no envasada de manera gratuita y complementaria a la oferta del mismo establecimiento.

La cuarta medida afecta a los comercios minoristas de alimentación cuya superficie sea igual o mayor a 400 metros cuadrados. Deberán destinar al menos el 20 % de su área de ventas a la oferta de productos presentados sin embalaje primario, incluida la venta a granel o mediante envases reutilizables.

La quinta medida para la reducción del consumo de plásticos contenida en la ley pone el foco en los establecimientos de alimentación que vendan productos frescos y bebidas, así como alimentos cocinados. A ellos aquí los obliga a aceptar el uso de recipientes reutilizables (bolsas, táperes, botellas, entre otros) adecuados para la naturaleza del producto y debidamente higienizados, siendo los consumidores los responsables de su acondicionamiento. No obstante, la ley determina que tales recipientes podrán ser rechazados por el comerciante para el servicio si están manifiestamente sucios o no son adecuados.

## 2.2. Productos de plástico de un solo uso sujetos a reducción

Según se recoge en el Anexo IV de la ley, los productos de plástico de un solo uso sujetos a reducción serán los siguientes:

- Los vasos para bebidas, incluidos sus tapas y tapones.
- Los recipientes para alimentos, tales como cajas, con o sin tapa, utilizados con el fin de contener alimentos que:
  - Están destinados al consumo inmediato, *in situ* o para llevar.
  - Normalmente se consumen en el propio recipiente.
  - Están listos para el consumo sin ninguna otra preparación posterior, como cocinar, hervir o calentar, incluidos los recipientes para alimentos utilizados para comida rápida u otros alimentos listos para su consumo inmediato, excepto los recipientes para bebidas, los platos y los envases y envoltorios que contienen alimentos.

## 2.3. Prohibición de determinados productos de plástico

El artículo 56 de la ley es claro y taxativo al prohibir expresamente la introducción en el mercado de los siguientes productos. En primer lugar, los productos de plás-

tico que se mencionan en el apartado B del anexo IV, que son los enumerados a continuación:

- Cubiertos (tenedores, cuchillos, cucharas, palillos).
- Platos.
- Pajitas.
- Agitadores de bebidas.
- Recipientes para alimentos sujetos a reducción que estén hechos de poliestireno expandido.
- Los recipientes para bebidas hechos de poliestireno expandido, incluidos sus tapas y tapones.
- Los vasos para bebidas hechos de poliestireno expandido, incluidos sus tapas y tapones.

En segundo lugar, queda también prohibida por la ley la introducción en el mercado de cualquier producto de plástico fabricado con plástico oxodegradable. Y, en tercer lugar, las microesferas de plásticos añadidas intencionadamente.

#### **2.4. Requisitos de diseño para recipientes de plástico para bebidas**

Según preceptúa el artículo 56 de la ley, a partir del 3 de julio de 2024, solo se podrán introducir en el mercado los productos de plástico de un solo uso enumerados en la parte C del anexo IV cuyas tapas y tapones permanezcan unidos al recipiente durante la fase de utilización prevista de dicho producto.

Estos productos de plásticos que se enumeran en la letra C del Anexo IV son los recipientes para bebidas de hasta tres litros de capacidad. Es decir, recipientes utilizados para contener líquidos, tales como las botellas para bebidas —incluidos sus tapas y tapones— o los envases compuestos para bebidas, también aquí incluidos sus tapas y tapones.

Asimismo, y en este caso a partir del 1 de enero de 2025, solo podrán introducirse en el mercado las botellas de tereftalato de polietileno mencionadas en el apartado E del anexo IV, que contengan al menos un 25 % de plástico reciclado. Mientras que será a partir del 1 de enero de 2030 cuando solo podrán introducirse en el mercado las botellas mencionadas en el apartado E del anexo IV que contengan al menos un 30 % de plástico reciclado.

### 3. COMPETENCIAS ADMINISTRATIVAS EN LA POLÍTICA DE RESIDUOS EN MATERIA ALIMENTICIA

En el Anexo VI de la ley se recogen una serie de medidas que podrán ser adoptadas por las autoridades competentes al momento de desarrollar los programas de prevención de residuos. En lo que al objeto del presente estudio se refiere, se han de destacar las siguientes medidas.

#### **3.1. Medidas que pueden afectar a las condiciones marco de la generación de residuos:**

- La aplicación de medidas de planificación u otros instrumentos económicos que fomenten una utilización eficiente de los recursos.
- La promoción de formación, la investigación y el desarrollo destinados a diseñar y desarrollar productos, tecnologías, procesos, y servicios más limpios y que generen menos residuos.
- La difusión y utilización de los resultados de estos trabajos de investigación y desarrollo, y todo ello encaminado a la transición hacia una economía circular.
- La elaboración de indicadores significativos y efectivos de las presiones — relacionadas con la generación de residuos con miras a contribuir a la prevención de la generación de residuos a todos los niveles, desde las comparaciones de productos a escala comunitaria hasta las intervenciones por parte de las autoridades locales o medidas de carácter nacional.

#### **3.2. Medidas que pueden afectar a la fase de diseño, producción y distribución:**

- La aportación de información sobre las técnicas de prevención de residuos con miras a facilitar la aplicación de las mejores técnicas disponibles por la industria.
- La realización de campañas de sensibilización o la aportación de apoyo de tipo económico, apoyo a la toma de decisiones u otros tipos de apoyo a las empresas.
- El recurso a acuerdos voluntarios, paneles de consumidores/productores o negociaciones sectoriales con objeto de que los sectores comerciales o industriales correspondientes establezcan sus propios planes u objetivos de prevención de residuos, o de que corrijan los productos o embalajes que generen residuos.
- La promoción de sistemas de gestión medioambiental acreditables.

### 3.3. Medidas que pueden afectar a la fase de consumo y uso:

- Medidas encaminadas a la sustitución de productos de un solo uso cuando existan productos reutilizables alternativos.
- Campañas de sensibilización e información dirigidas al público en general o a un grupo concreto de consumidores.
- La promoción de etiquetas ecológicas y sistemas de certificación forestal acreditables.
- Acuerdos con la industria, tales como el recurso a grupos de estudio sobre productos como los constituidos en el marco de las Políticas Integradas de Productos, o acuerdos con los minoristas sobre la disponibilidad de información acerca de la prevención de residuos y de productos con menor impacto medioambiental.
- Incorporación de criterios medioambientales y de prevención de la generación de residuos en las compras del sector público y de las empresas.
- Acuerdos con el sector de la hostelería y la restauración, tales como el fomento de la utilización de envases reutilizables y del ofrecimiento a clientes de los excedentes de su comida no consumida, la integración de criterios ambientales y de prevención de residuos en la contratación de materiales y servicios.
- Medidas para la disminución del consumo de productos envasados.
- En relación con la generación de residuos de alimentos, la inclusión de medidas encaminadas a evitar el desperdicio de alimentos y fomentar el consumo responsable, tales como acuerdos con los comercios para minimizar los alimentos caducados, establecer pautas para consumidores, restauración y actividades con comedor para aprovechar los alimentos sobrantes, crear vías de aprovechamiento de excedentes en buen estado a través de iniciativas sociales (comedores populares, bancos de alimentos, etc.).
- Fomento de la venta y el consumo de productos a granel para reducir la generación de residuos de envases.
- Fomento de la utilización de envases y embalajes fabricados con materias primas renovables, reciclables y biodegradables, como el papel, el cartón ondulado, el cartón compacto o la madera, procedentes de residuos.
- Instrumentos económicos, como incentivos a las compras verdes o la implantación de un pago obligatorio a cargo de los consumidores por un artículo o elemento determinado de envasado que normalmente se hubiera suministrado gratis.

#### 4. EL IMPUESTO ESPECIAL SOBRE LOS ENVASES DE PLÁSTICO NO REUTILIZABLES

El Impuesto especial sobre los envases de plástico no reutilizables es un tributo de naturaleza indirecta que recae sobre la utilización, en el territorio de aplicación del impuesto, de envases no reutilizables que contengan plástico, tanto si se presentan vacíos como si se presentan conteniendo, protegiendo, manipulando, distribuyendo y presentando mercancías. La finalidad del impuesto es el fomento de la prevención de la generación de residuos de envases de plástico no reutilizables, así como el fomento del reciclado de los residuos plásticos, contribuyendo a la circularidad de este material.

Según dispone el artículo 68 de la ley, los bienes sujetos a gravamen serán los siguientes:

- Los envases no reutilizables que contengan plástico.
- Los productos plásticos semielaborados destinados a la obtención de los envases a los que hace referencia la letra a), tales como las preformas o las láminas de termoplástico.
- Los productos que contengan plástico destinados a permitir el cierre, la comercialización o la presentación de envases no reutilizables.

Como acertadamente pone de relieve Patón García, en la ley se destaca la relevancia de la no reutilización del envase como requisito imprescindible para formar parte del ámbito objetivo del impuesto (Patón García, 2022: 49). No ya, pues, la no reutilización del plástico que compone el material del envase, sino que es del envase en sí del que se predica la no reutilización para ser gravado por el impuesto. En consecuencia, si un envase está fabricado con plástico reutilizable pero el envase no lo es, quedará sujeto a gravamen. En aras de conseguir el objetivo de la ley de reducir los residuos, sin duda, es una exigencia loable, pues por mucha cantidad de plástico reutilizable que se use para la fabricación de un envase, si este no tiene la misma cualidad, pasará a ser residuo tras su primera y única utilización. En ese caso formará parte del ámbito objetivo del impuesto. Solo quedará fuera de él y, además, se integrará en la finalidad de la ley, si el envase es reutilizable.

Tal y como dispone el artículo 72 de la ley, constituye el hecho imponible del impuesto la fabricación, la importación y la adquisición intracomunitaria de cualquiera de los productos, antes enumerados, que componen el ámbito objetivo del impuesto. Si se pone en relación esta definición del hecho imponible con la finalidad antes descrita del impuesto, es patente pues que la pretensión del legislador es reducir el consumo de plástico no reutilizable en cuanto el impuesto se proyecta sobre la fabricación de productos con tales materiales, pero también sobre los envases y los embalajes de cualquier tipo que envuelva cualquier producto (Calvo Vérguez, 2023).

Asimismo, también estará sujeta al impuesto la introducción irregular en el territorio de aplicación del impuesto de los citados productos que forman parte del ámbito objetivo del impuesto. En este sentido, aclara la ley que se entenderá que se ha producido una introducción irregular de dichos productos en el territorio de aplicación del impuesto en el supuesto de que quien los posea, comercialice, transporte o utilice, no acredite haber realizado su fabricación, importación o adquisición intracomunitaria, o cuando no justifique que los productos han sido objeto de adquisición en el territorio español.

En definitiva, aunque se pueda incluir el impuesto en la categoría de impuesto extrafiscal de carácter ambiental, a algunos les sorprende que su finalidad sea la recaudatoria (García de la Vega y Palao Bastardes, 2023). Sin embargo, cualquier impuesto extrafiscal, en mayor o menor medida, se implanta para recaudar fondos con los que contribuir al sostenimiento del gasto público. Eso no quita para que se destaque, por supuesto, su principal finalidad, que es la de provocar o incentivar el cambio de comportamientos hacia conductas más respetuosas con el medio ambiente (Patón García, 2022: 63). Por otro lado, el artículo 76 de la ley preceptúa que serán contribuyentes del impuesto quienes fabriquen, importen o realicen adquisiciones intracomunitarias de algunos de los productos antes señalados y que conforman, como se ha dicho ya, el ámbito objetivo del impuesto.

En cuanto a la cuantificación de la deuda tributaria exigible al contribuyente, señala la ley, en primer lugar, que la base imponible estará conformada por la cantidad de plástico no reciclado, expresada en kilogramos, contenida en los productos que forman parte del ámbito objetivo del impuesto. A esta base imponible se le aplicará un tipo de gravamen que, según dispone el artículo de la ley, será de 45 céntimos de euro por cada kilogramo de plástico no reciclado.

De la breve reseña hecha aquí se extrae una primera y rápida conclusión como es la de que los fabricantes de envases han de hacer frente a un nuevo impuesto que repercutirán a los clientes, encareciendo así el precio final del producto. Pero si se hace un detenido y reposado estudio se comprueba, por un lado, que la cuota final del impuesto no es tan elevada como para justificar una significativa subida de precios; y, en segundo lugar, que el impuesto solo afecta al uso de plásticos no reciclados, por lo que si en la cadena de producción y puesta en el mercado los productos usados son, fundamentalmente, fabricados con plásticos reciclados, la cuota resultante es menor en cuanto la base imponible se reduce considerablemente.

La existencia de este impuesto no es justificación, por tanto, de ninguna subida de precios. Para que quien lea estas líneas se pueda hacer una idea, la cuota líquida resultante para un productor de una bolsa de plástico será, aproximadamente, de 0,00001125 euros. Y eso en el caso de que el productor se limite a cumplir con el mandato normativo de usar plástico reciclado solo para el 50 % de la bolsa, porque si aumenta el material reciclado disminuirá la ya considerablemente baja cuota líquida final.

## 5. EL IMPUESTO ESPECIAL SOBRE EL DEPÓSITO DE RESIDUOS EN VERTEDEROS, LA INCINERACIÓN Y LA COINCINERACIÓN DE RESIDUOS

El Impuesto especial sobre el depósito de residuos en vertederos, la incineración y la coincineración de residuos es un tributo de carácter indirecto que recae sobre la entrega de residuos en vertederos, instalaciones de incineración o de coincineración para su eliminación o valorización energética. La finalidad del impuesto es el fomento de la prevención, la preparación para la reutilización y el reciclado de los residuos, con la fracción orgánica como fracción preferente y la educación ambiental, al objeto de desincentivar el depósito de residuos en vertedero, la incineración y su coincineración. Es, en consecuencia, un impuesto que pretende actuar sobre la conducta del obligado tributario quien, ante las varias opciones que pueda tener, elija la menos costosa desde el punto de vista impositivo que será, a su vez, la mejor opción desde la óptica ecológica.

Esta finalidad se recoge en la configuración del hecho imponible del impuesto, pues la regulación que se hace en el artículo 88 de la ley refleja la intención del legislador de someter a gravamen la peor opción de la gestión de los vertidos (Patón García, 2022: 73). Así lo podemos observar al estar constituido el hecho imponible por:

- La entrega de residuos para su eliminación en vertederos autorizados, de titularidad pública o privada, situados en el territorio de aplicación del impuesto.
- La entrega de residuos para su eliminación o valorización energética en las instalaciones de coincineración de residuos autorizadas, tanto de titularidad pública como privada, situadas en el territorio de aplicación del impuesto.

El impuesto se devengará cuando se realice el depósito de los residuos en el vertedero o en el momento de la incineración o coincineración de los residuos en las instalaciones de incineración de residuos o de coincineración de residuos.

La cuota íntegra resultante a pagar se calculará, según dispone el artículo 93 de la ley, conforme a los siguientes elementos. En primer lugar, habrá de calcularse la base imponible, que vendrá determinada por el peso, referido en toneladas métricas con expresión de tres decimales, de los residuos depositados en vertederos, incinerados o coincinerados. Y, en segundo lugar, por la aplicación a esta base imponible de los tipos de gravamen establecidos en el citado artículo 93 de la ley.

## CONCLUSIONES

Con la introducción de la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular, que es transposición de directivas de la Unión Europea, se endurecen, sin duda, los objetivos de reducción de plásticos y de reciclado de residuos. Los objetivos fundamentales de la ley, en lo que al ámbito de

la alimentación afecta, son la evitación de la generación de residuos en un doble plano. Por un lado, evitando el uso de plásticos no reutilizables en los envases de los productos alimentarios; por otro lado, evitando el desperdicio de alimentos tanto en la fase de producción como en la de distribución, incluyendo la hostelería.

El legislador no se queda solo en el enunciado de objetivos, sino que pone a disposición de los destinatarios de la ley las medidas oportunas que deberán adoptar para coadyuvar en la consecución de los fines, como puede ser la promoción de modelos de producción y consumo sostenible, o la reducción de la generación de residuos alimentarios fomentando la donación de alimentos para consumo humano.

Para conducir la conducta de los sujetos afectados por la ley hacia la consecución de los objetivos previstos, se recogen dos nuevos impuestos: el Impuesto especial sobre los envases de plástico no reutilizables y el Impuesto sobre el depósito de residuos en vertederos, la incineración y la coíncineración de residuos.

Del primero de ellos se debe destacar que, si se pone en relación la definición del hecho imponible contenida en la ley con la finalidad del impuesto, queda meridianamente claro que la pretensión del legislador es reducir el consumo de plástico no reutilizable en cuanto el impuesto se proyecta sobre la fabricación de productos con tales materiales.

Pero lo que se debe destacar de la configuración del ámbito objetivo del impuesto es que el requisito que hace que un producto quede sometido a gravamen —la reutilización— no es solo en referencia a su composición, esto es, que sea de plástico reutilizable, sino que tal requisito se predica del producto en sí. En el caso de los envases, por ejemplo, el requisito para formar parte del ámbito objetivo, que es la reutilización, no se predica solo del material del que estén hechos, es decir, del plástico, sino que se predica del propio envase, pues si este no es reutilizable quedará sometido a gravamen. Solo quedará fuera del ámbito objetivo del impuesto si el propio envase es reutilizable.

En consecuencia, si un envase está fabricado con plástico reutilizable pero el envase no lo es, quedará sujeto a gravamen. En aras de conseguir el objetivo de la ley de reducir los residuos, sin duda, es una exigencia loable, pues por mucha cantidad de plástico reutilizable que se use para la fabricación de un envase, si este no tiene la misma cualidad, pasará a ser residuo tras su primera y única utilización, en cuyo caso formará parte del ámbito objetivo del impuesto. Solo quedará fuera de él y, además, se integrará en la finalidad de la ley, si el envase es reutilizable.

La regulación del impuesto deja clara su inclusión en la categoría de impuesto extrafiscal de carácter ambiental. Ello no es contradictorio con una finalidad recaudatoria, en cuanto cualquier impuesto extrafiscal, en mayor o menor medida, se implanta para recaudar fondos con los que contribuir al sostenimiento del gasto público. Sin embargo, que con el impuesto se pretenda también la recaudación no quita para que se destaque, por supuesto, su principal finalidad, que es la de provocar o incentivar el cambio de comportamientos hacia conductas más respetuosas con el medio ambiente.

La segunda medida tributaria introducida por la ley es el Impuesto especial sobre el depósito de residuos en vertederos, la incineración y la co-incineración de residuos. Se trata de un impuesto que pretende actuar sobre la conducta del obligado tributario quien, ante las varias opciones que pueda tener, elija la menos costosa desde el punto de vista impositivo que será, a su vez, la mejor opción desde la óptica ecológica.

Esta finalidad se recoge en la configuración del hecho imponible del impuesto, ya que la regulación que se hace en el artículo 88 de la ley refleja la intención del legislador de someter a gravamen la peor opción de la gestión de los vertidos, que es la eliminación de residuos en vertederos, por lo que quienes hagan uso de tal opción deberán hacer frente al pago del impuesto.

## BIBLIOGRAFÍA

- CALVO VÉRGEZ, J. (2023): «La aplicación del nuevo Impuesto especial sobre los envases de plástico no reutilizables», *Revista Aranzadi de Derecho Ambiental*, núm. 54.
- GARCÍA DE VEGA, B. y B. PALAO BASTARDES (2023): «La controvertida aplicación práctica del Impuesto especial sobre los envases de plástico no reutilizables (IEPNR)», *Revista Técnica Tributaria*, núm. 141.
- PATÓN GARCÍA, G. (2022): *Fiscalidad de residuos orientada a una economía circular. Análisis tras la Ley 7/2022, de 8 de abril*, Navarra: Aranzadi.
- ROVIRA, M.<sup>a</sup> J. (2022): «Nueva Ley de Residuos y Suelos contaminados para una Economía Circular», *Actualidad Jurídica Aranzadi*, núm. 998.

## Panorama de los biorresiduos alimentarios en Asturias

JOSÉ MANUEL GONZÁLEZ LA FUENTE | LAURA MEGIDO FERNÁNDEZ  
*Cogersa S. A. U.*

### RESUMEN

La sostenibilidad alimentaria no puede desligarse de la gestión de los residuos. La obtención de recursos a partir de los residuos alimentarios y de cocina generados en nuestros hogares y de la industria alimentaria nos orienta hacia una economía más circular, que es clave en la mitigación del cambio climático.

El Consorcio para la Gestión de Residuos Sólidos de Asturias (Cogersa) recibe unas 126 000 toneladas de biorresiduos al año (equivalentes a unos 124 kg por habitante). Menos del 7 % de estos se recogen de forma separada en contenedores marrones; la mayoría se depositan mezclados con otros residuos domésticos.

Cogersa dispone de instalaciones para el tratamiento y valorización de los biorresiduos asturianos. Estos procesos permiten obtener compost y biogás, productos valiosos como enmienda de suelo y fuente de energía renovable, respectivamente.

**PALABRAS CLAVE:** biorresiduo, economía circular, gestión de residuos sólidos urbanos, materia orgánica, recogida separada, valorización

### INTRODUCCIÓN

En este capítulo se presenta una visión general del panorama actual de los biorresiduos en el Principado de Asturias, región industrial del norte de España con una extensión de 10 604 km<sup>2</sup> y una población de 1 004 686 habitantes, según las cifras oficiales de 2022 (INE, 2023).

En primer lugar, cabe mencionar que el concepto de «biorresiduo» fue introducido por la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados, que lo definió como:

Residuo biodegradable de jardines y parques, residuos alimenticios y de cocina procedentes de hogares, restaurantes, servicios de restauración colectiva y establecimientos de venta al por menor; así como residuos comparables procedentes de plantas de procesamiento de alimentos.

Actualmente está vigente la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular. Esta ley deroga la anterior e incorpora las modificaciones introducidas por las directivas europeas vigentes.

La Ley 7/2022 actualiza la definición de «biorresiduo» como sigue:

Residuo biodegradable vegetal de hogares, jardines, parques y del sector servicios, así como residuos alimentarios y de cocina procedentes de hogares, oficinas, restaurantes, mayoristas, comedores, servicios de restauración colectiva y establecimientos de consumo al por menor, entre otros, y residuos comparables procedentes de plantas de transformación de alimentos.

En Asturias, las políticas de residuos actuales se rigen por el Plan Estratégico de Residuos del Principado de Asturias (PERPA) 2017-2024 (Gobierno del Principado de Asturias, 2018). Dicho plan da una importancia destacable a los biorresiduos, de cuya gestión se encarga el Consorcio para la Gestión de Residuos Sólidos de Asturias (Cogersa). Forman parte de este consorcio el Gobierno del Principado de Asturias y los setenta y ocho ayuntamientos existentes en la comunidad autónoma.

A través de la Compañía para la Gestión de Residuos Sólidos de Asturias, Sociedad Anónima Unipersonal (Cogersa, S. A. U.), el consorcio gestiona las instalaciones y recursos destinados al tratamiento y valorización de residuos peligrosos y no peligrosos generados en Asturias. El centro de tratamiento, ubicado en Serín (Gijón), cuenta con una gran diversidad de procesos para la gestión de residuos municipales, comerciales, industriales, de depuradoras de aguas residuales y de la red sanitaria.

Los datos de generación, composición y gestión de residuos han sido tenidos en cuenta en la creación de la «Estrategia de Economía Circular del Principado de Asturias 2023-2030» (Gobierno del Principado de Asturias, 2023). Esta estrategia pretende un cambio en la economía de la región para avanzar hacia una economía más circular, donde los recursos materiales y energéticos no sean de usar y tirar. En cambio, se trata de conseguir un modelo más sostenible, descarbonizado y eficiente, prolongando la duración del valor de los recursos y reduciendo en la mayor medida posible la producción de residuos.

La estrategia de economía circular del Principado de Asturias está alineada con la Estrategia España Circular, el Plan de Acción de Economía Circular para una Europa más limpia y competitiva y los Objetivos de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas (Gobierno del Principado de Asturias, 2023).

En los siguientes apartados del presente capítulo se incluye el marco legal que atañe a los biorresiduos, las tasas de generación y composición de biorresiduos ges-

tionados por Cogersa en Asturias, así como las tecnologías e instalaciones empleadas para su tratamiento y valorización.

## 1. MARCO LEGAL

La normativa española que regula los biorresiduos incluye:

- Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.
- Real Decreto 815/2013, de 18 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de emisiones industriales y de desarrollo de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.
- Real Decreto 646/2020, de 7 de julio, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Real Decreto 1528/2012, de 8 de noviembre, por el que se establecen las normas aplicables a los subproductos animales y los productos derivados no destinados al consumo humano.

La Ley 7/2022 deroga la anterior Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados. Incorpora las modificaciones que la Directiva (UE) 2018/851 introduce en la Directiva Marco de residuos (Directiva 2008/98/CE).

Cabe destacar que la Ley 7/2022 establece la obligatoriedad de nuevas recogidas separadas para los biorresiduos, indicando que «Se deberán adoptar medidas específicas para posibilitar su separación y reciclado mediante tratamiento biológico, incluido el tratamiento en origen mediante compostaje doméstico o comunitario, y la obtención de enmiendas orgánicas de calidad».

El porcentaje máximo de materiales no deseados («impropios») permitido en esta fracción es del 20 % desde 2022 y será del 15 % a partir de 2027. La superación de dicho porcentaje será sancionable por las comunidades autónomas.

Asimismo, la citada ley recomienda, como medida de prevención, fomentar la donación de alimentos y otros tipos de redistribución para consumo humano, priorizándolo frente a la alimentación animal y a la transformación en productos no alimenticios. También obliga a que las entidades locales establezcan la recogida separada de los biorresiduos de origen doméstico «antes del 30 de junio de 2022 para las entidades locales con población de derecho superior a cinco mil habitantes, y antes del 31 de diciembre de 2023 para el resto». La separación y reciclado en origen mediante compostaje doméstico o comunitario también se considera recogida separada de biorresiduos.

## 2. GENERACIÓN DE BIORRESIDUOS ALIMENTARIOS EN ASTURIAS

En el PERPA (Gobierno del Principado de Asturias, 2018) se indica que la cantidad total de biorresiduos producida en Asturias no se conoce con precisión:

Fundamentalmente debido a que es habitual, en el caso de los residuos de industria agroalimentaria, la reutilización o el manejo como subproductos en otras actividades como la alimentación animal, que hacen que una fracción importante no llegue a incorporarse en los canales de gestión de residuos. Las cantidades que sí entran en dichos canales, de los residuos de los que se dispone de datos suman más de 195 000 toneladas en 2015 de biorresiduos domésticos y comerciales, y alrededor de 83 000 toneladas en 2015 de biorresiduos conocidos del sector agroalimentario, aunque se estima que la generación total de estos últimos pueda duplicar esta cantidad debido a las cantidades de biorresiduos de este sector de los que no se dispone de datos conocidos concretos.

El PERPA, que se anticipó en cierta manera a las obligaciones de la Ley 7/2022, insta a la implantación progresiva de la recogida separada de los residuos orgánicos a fin de optimizar los tratamientos de compostaje y/o biodigestión. También establece la reducción en un 30 % de los residuos alimentarios para 2025.

En la Tabla 1 se recogen las cantidades de biorresiduos generados en los hogares asturianos y que han sido gestionadas por Cogersa en los últimos cinco años. Los datos están expresados en toneladas para cada año indicado. No se han incluido datos de los residuos verdes municipales, aunque son también biorresiduos gestionados por el consorcio.

**Tabla 1. Cantidad anual de residuos, en toneladas, gestionadas por Cogersa entre 2018 y 2022**

TIPO DE RESIDUO	2018	2019	2020	2021	2022
Residuos municipales orgánicos recogidos selectivamente	1806	5936	7938	9194	10 178
Residuos domésticos mezclados (% de biorresiduos presentes)	388 505 (34,9%)	371 569	360 811 (32,9%)	358 987	349 025

Fuente: Elaboración propia.

De los datos recogidos en la tabla se puede concluir que ha habido un aumento progresivo en los últimos años de las cantidades de residuos municipales orgánicos recogidos selectivamente. El máximo se alcanzó en el año 2022, cuando Cogersa gestionó más de 10 000 toneladas de este tipo de biorresiduos.

No obstante, la presencia de materia orgánica en los residuos domésticos mezclados es aún muy elevada. De acuerdo con las caracterizaciones macroscópicas

realizadas a este residuo, más del 30 % de la «bolsa negra» son biorresiduos, es decir, más de 100 000 toneladas anuales no se canalizan a través del contenedor marrón. Esta materia orgánica podría haber sido separada en origen para facilitar su tratamiento y valorización.

En 2020, Cogersa gestionó un total de 126 645 toneladas de residuos orgánicos generados en los hogares asturianos. De estas, solo el 6,3 % se recogieron de forma separada en contenedores marrones (7938 toneladas); el restante, unas 118 707 toneladas, se estima que fueron recogidas mezcladas con otros residuos domésticos en la «bolsa negra».

Según las cifras oficiales, Asturias tuvo una población de 1 004 686 habitantes en 2020 (INE, 2023). Se podría decir entonces que cada asturiano/a generó ese año unos 124 kg de residuos orgánicos, pero solo depositó en el contenedor marrón 7,8 kg.

A continuación, se proporciona más información sobre estos dos tipos de residuos.

### 2.1. Biorresiduos en los residuos domésticos mezclados

La cantidad total de residuos domésticos mezclados gestionados por Cogersa ha ido reduciéndose en los últimos años, observándose una reducción de en torno al 10 % entre los años 2018 y 2022. En 2018, el estudio de la composición macroscópica de los residuos domésticos mezclados mostró que los biorresiduos alimentarios, en bruto, representaban un 26,7 % del total. Es interesante señalar que el 3,1 % de estos restos de alimentos podrían haber sido aprovechados en origen.

En 2020, los restos alimentarios y de cocina representaron un 22,9 % del total de los residuos domésticos mezclados. Los restos de alimentos potencialmente aprovechables en origen representaron en 2020 el 4,0 % de los residuos domésticos mezclados. Se vieron diferencias a nivel urbano (3,7 %), semiurbano (4,7 %) y rural (3,3 %).

Los restos de los alimentos no aprovechables fueron el 18,9 % de los residuos domésticos mezclados. La proporción de estos residuos fue más elevada a nivel urbano (21,3 %) que en los niveles semiurbano (16,4 %) y rural (16,2 %).

La cantidad de biorresiduos alimentarios generados se puede disminuir mediante la aplicación de estrategias de recuperación y redistribución de alimentos, que permitan reducir el desaprovechamiento de una gran parte de estos y, con ello, las repercusiones sociales, ambientales y económicas que conllevan (Castrillón y otros, 2021).

Cabe señalar que, además de las cantidades generadas, es importante conocer el tamaño de los biorresiduos presentes en la «bolsa negra», ya que afectan al diseño de las tecnologías industriales utilizadas para su separación del resto de residuos. Por ejemplo, en las plantas de tratamiento mecánico-biológico solo la fracción menor de 80 o 90 mm de tamaño se separa y se desvía hacia los procesos de recuperación

de materia orgánica como «material bioestabilizado», es decir, un material estable y sin patógenos. Los residuos orgánicos de tamaño superior a 80 o 90 mm acaban, por tanto, siendo parte del «rechazo» del proceso.

En la caracterización macroscópica llevada a cabo en 2020 sobre los residuos domésticos mezclados, se estudió el tamaño de los biorresiduos presentes. Se determinó que la fracción de materia orgánica menor de 80 mm representó en torno al 28,9 % de los residuos domésticos mezclados, mientras que la mayor de ese tamaño era del 4,0 % sobre el total de los residuos mezclados. Estos datos y otros de caracterizaciones de años anteriores han sido de gran utilidad para el diseño de la planta de tratamiento mecánico-biológico construida en 2023 en Cogersa.

## 2.2. Residuos municipales orgánicos recogidos separadamente

Desde los inicios en 2015 de la recogida de la fracción orgánica de los residuos domiciliarios separada en origen se observa un incremento notable de las cantidades anuales gestionadas por Cogersa. La figura 1 muestra el mapa de los ayuntamientos que enviaron residuos orgánicos a Cogersa en 2022.

**FIGURA 1. Ayuntamientos asturianos que enviaron biorresiduos (materia orgánica municipal) a Cogersa en 2022**



Fuente: Elaboración propia.

La Tabla 2 muestra las cantidades de recogidas por municipio asturiano en los contenedores marrones, en toneladas, entre los años 2015 y 2022. Se observa que en 2022 se recogió un 9,3 % más que en el año precedente.

*Tabla 2. Cantidad de fracción orgánica separada en origen («contenedor marrón»), en toneladas, según el municipio asturiano*

MUNICIPIO	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Avilés	56,9	84,5	104,1	319,0	302,4	336,3	390,1	424,5
Candamo				5,7				
Carreño				116,0	479,9	442,1	459,7	433,2
Castrillón	4,3	61,1	69,1	87,0	113,8	121,9	97,9	101,3
Castropol	14,3	10,7	10,6	12,9	9,0	7,0	5,4	8,0
Corvera de Asturias						255,1	240,4	172,8
Gijón	140,7	247,6	491,0	710,2	2359,6	3453,4	4206,7	3813,1
Grado				114,4	231,9	255,0	214,8	200,3
Langreo				1,2	165,7	206,3	263,6	280,0
Llanera			116,3	210,0	237,7	141,8	125,9	395,6
Llanes						2,6	14,3	15,5
Mieres	10,7	30,1	47,8	83,8	100,7	64,7	83,1	88,9
Navia								1,5
Noreña				60,9	139,8	165,8	128,0	125,0
Oviedo					1656,4	2345,2	2485,4	2947,4
Siero							250,6	787,2
Sobrescobio			8,4	3,7	2,8	4,3	2,2	5,3
Tapia de Casariego						8,8	18,4	19,2
<b>TOTAL</b>	<b>226,9</b>	<b>434</b>	<b>847,3</b>	<b>1724,8</b>	<b>5799,7</b>	<b>7810,3</b>	<b>8986,5</b>	<b>9818,8</b>

Fuente: Elaboración propia.

En los años 2019 y 2020, se estudiaron las características de esta fracción orgánica separada en origen en once ayuntamientos asturianos: Avilés, Carreño, Castrillón, Corvera, Gijón, Grado, Langreo, Llanera, Mieres, Noreña y Oviedo. Se vieron diferencias importantes en la presencia de restos de comida, ya que en 2019 representaron un 79,4 % del total, mientras que en 2020 representaron el 57,1 %. Cabe señalar que, además de otros biorresiduos (restos vegetales, celulosa absorbente, madera, bolsas compostables), la segunda fracción mayoritaria fueron los residuos impropios, es decir, aquellos que no deberían ser depositados en ese contenedor marrón destinado a la fracción orgánica separada en origen. Ejemplos

de impropios son los residuos de papel, cartón, vidrio, plásticos, bolsas de plástico, metales, textiles y residuos voluminosos. En 2019 los impropios representaron el 18,2 % y en 2020 hasta el 40,4 %.

Entre enero de 2021 y enero de 2022 se realizaron más caracterizaciones de los residuos del contenedor marrón recogidos en catorce municipios asturianos: Avilés, Carreño, Castrillón, Castropol, Corvera, Gijón, Grado, Langreo, Llanera, Llanes, Mieres, Oviedo, Siero y Tapia. Los restos de comida siguieron siendo la fracción mayoritaria, como cabría esperar, ya que representaron en media el 87,9 %. Un dato no muy diferente del promedio, los biorresiduos totales depositados en el «contenedor marrón», ya que constituyeron el 91,5 %.

No obstante, cabe señalar que hay diferencias entre municipios, lo que hace que el contenido de impropios, aunque de media sea en torno a un 8,5 %, puede variar entre el 1,2 % y el 32,6 %. En algunos municipios, los impropios de residuos voluminosos representaron hasta un 15,6 %, los residuos de papel y cartón hasta un 9,1 % y los de plásticos hasta un 7,6 %. Hay que señalar que la Ley 7/2022 establece un límite para el contenido de impropios del 20 % desde 2022 y del 15 % desde 2027.

### 3. Tratamiento y valorización de biorresiduos alimentarios en Asturias

El PERPA insta a la implantación de la recogida separada de los residuos orgánicos de cara a optimizar los tratamientos de compostaje y/o biodigestión y a obtener un producto con una mínima calidad para su inserción en el mercado (Gobierno del Principado de Asturias, 2018). De esta manera, se completa el ciclo de la materia orgánica, cuyo objetivo:

Tiene que ser una premisa en los diseños de los modelos de gestión de este flujo, siempre priorizando que este proceso se dé localmente, con un cierre *in situ*, o bien, en áreas próximas a los centros generadores de residuos orgánicos (siguiendo los principios de autosuficiencia y proximidad) (MITECO, 2022).

En el Centro de Tratamiento de Residuos de Cogersa en Gijón, se dispone de una planta de digestión anaerobia con una capacidad de tratamiento anual de 30 000 toneladas (preparada para ser ampliable a 60 000 toneladas anuales) y, desde 2023, de una nueva planta de tratamiento mecánico-biológico con una capacidad para tratar anualmente 340 000 toneladas de residuos domésticos mezclados, lo que unido al aumento de la recogida selectiva de los biorresiduos municipales permitirá reducir considerablemente el vertido de los residuos orgánicos al vertedero de residuos no peligrosos.

Además, Cogersa dispone de una planta de compostaje de restos vegetales que, si bien no ofrece una solución a los biorresiduos alimentarios, sí que produce un

compost con ecoetiqueta que constituye una enmienda muy interesante para las producciones agrarias que aspiran a ser más sostenibles. A continuación, se detalla la actividad llevada a cabo en las instalaciones de Cogersa mencionadas.

### 3.1. Planta de tratamiento mecánico-biológico

En 2023 se terminó la construcción de la planta de tratamiento mecánico-biológico en Cogersa para procesar los residuos domésticos mezclados. Esta nueva instalación de valorización ocupa unos 35 000 m<sup>2</sup> y supuso una inversión de más de 62 millones de euros.

En esta planta se pueden tratar anualmente hasta 340 000 toneladas de residuos domésticos mezclados y 75 000 toneladas de residuos comerciales y residuos industriales no peligrosos. A partir de los residuos procesados, es posible la recuperación de diversos materiales: unas 84 000 toneladas al año de diferentes tipos de plásticos, metales, etc.; entre 130 000 y 160 000 toneladas al año de combustible sólido recuperado (CSR), y entre 28 000 y 58 000 toneladas al año de materia orgánica bioestabilizada.

El proceso realizado consta de varias etapas que se llevan a cabo en diferentes naves y edificios auxiliares de la planta. En una primera etapa, tiene lugar la recepción de residuos y su pretratamiento. Dicho pretratamiento consta de varios equipos para la apertura de las bolsas de basura y la separación por tamaños. Se obtiene una fracción de menor tamaño (residuos de menos de 80 mm) que concentra la materia orgánica y que posteriormente se trata mediante biosecado para reducir su humedad.

La fracción de mayor tamaño (residuos de más de 80 mm) se alimenta a separadores balísticos. Estos equipos son capaces de separar los residuos en función de su tamaño, densidad y forma, dando lugar a tres flujos diferentes: fracción plana (residuos de papel, cartón y film), fracción rodante (residuos de envases) y fracción de menor tamaño (resto de materia orgánica no separada en el pretratamiento).

Por medio de separadores (ópticos, de inducción, etc.) se recupera la fracción valorizable de la materia inorgánica, como, por ejemplo, acero, aluminio, polietileno de alta densidad, tereftalato de polietileno, brik y plástico mezcla. También se separa el vidrio y restos de envases pequeños que pueda contener la materia orgánica ya biosecada.

Los rechazos con poder calorífico de todos estos procesos se trituran, se prensan y enfardan obteniendo balas de material combustible, conocido como «combustible sólido recuperado» o CSR. Parte de la fracción orgánica bioestabilizada puede incorporarse también a este CSR para incrementar su componente biogénica; y la que no se canaliza a través del CSR se madura y afina produciendo un material orgánico bioestabilizado que puede ser utilizado para diversos usos (por ejemplo, material de cobertura y rellenos).

### 3.2. Planta de digestión anaerobia

La fracción orgánica de los residuos municipales recogidos separadamente (contenedor marrón) se valoriza en la planta de digestión anaerobia de Cogersa, lo que permite obtener compost y biogás.

La planta fue puesta en marcha en 2013 con capacidad para el tratamiento de 30 000 toneladas al año de residuos orgánicos (biorresiduos separados en origen y lodos de depuradora) y con posibilidad de duplicar o triplicar esta capacidad en los años siguientes. No obstante, para hacer frente al incremento de la cantidad de biorresiduos a tratar, el PERPA (Gobierno del Principado de Asturias, 2018) recomienda considerar las técnicas más adecuadas antes de ampliarla a fin de minimizar los consumos energéticos y limitar los efectos ambientales indirectos (por ejemplo, mediante el compostaje de los biorresiduos). Esta planta trata actualmente solo residuos de recogidos separadamente en los contenedores marrones. La planta dispone de la tecnología de tratamiento BTA®. Esta tecnología, desarrollada y patentada en los años ochenta en Alemania, consta fundamentalmente de tres etapas (BTA International, 2021).

La primera etapa del proceso llevado a cabo en Cogersa consiste en una serie de separaciones mecánicas (trómel, aspiración, separación magnética, separación balística, etc.) para retirar materiales improprios que acompañan generalmente a la materia orgánica y evitar que lleguen a los digestores anaerobios y puedan ocasionar perjuicios en la operación.

La segunda etapa del proceso consiste en un pretratamiento hidromecánico. Se adiciona agua al residuo y se consigue disolver y desfibrar las materias orgánicas, formando una suspensión orgánica y eliminando impurezas de gran tamaño. En un paso posterior se retiran las impurezas más finas con un sistema de eliminación de arenas.

Finalmente, la tercera etapa es ya la digestión anaerobia que se lleva a cabo en un digestor. El digestor es un reactor de mezcla completa, es decir, dispone de una agitación continua para evitar la sedimentación de sólidos y asegurar un mezclado suficiente que favorezca la máxima degradación de materia orgánica y unas condiciones constantes de temperatura y propiedades químicas en el reactor. En el caso concreto de la planta de digestión anaerobia de Cogersa, el sistema de agitación durante la digestión se lleva a cabo mediante la inyección a presión de parte del biogás generado en el proceso. El burbujeo que provoca el biogás favorece el movimiento en el interior del digestor, facilitando la mezcla completa. No obstante, no todo el biogás se utiliza para este propósito. La planta genera unos 3,3 millones de m<sup>3</sup> de biogás y la mayor parte se utiliza para la generación de energía eléctrica (2,5 GWh) y/o como combustible auxiliar para esta u otras instalaciones.

La fracción líquida que sale del proceso, conocida como «digestato», se higieniza durante 1 hora a 70 °C. Después se deshidrata en separadores centrífugos y da lugar a una fracción líquida con menor contenido en sólidos y a un lodo deshidratado. El

lodo deshidratado se traslada a una zona anexa de compostaje donde, tras su mezcla con un material estructurante leñoso, Cogersa puede producir anualmente unas 5600 toneladas de compost.

### 3.3. Planta de compostaje

La planta de compostaje de Cogersa inició su actividad en 2003 y valoriza mediante pilas volteadas hasta 20 000 toneladas al año de residuos vegetales procedentes de operaciones de jardinería municipales públicas y privadas (siega, podas, hojas muertas, etc.), residuos de origen ganadero caballar, residuos de mercados de ganado y una parte del material previamente compostado en una planta de residuos ganaderos ubicada en el municipio de Cabrales (Gobierno del Principado de Asturias, 2018).

Esta planta, si bien no ofrece un tratamiento a los residuos alimentarios, sí produce un compost muy interesante para emplearse como enmienda en las explotaciones agrícolas que aspiran a mejorar sus índices de sostenibilidad.

En la planta existen zonas donde los residuos vegetales y estiércoles se descargan y almacenan temporalmente. Tras su trituración, los restos vegetales se acopian en un área destinada a ese fin. En la nave de fermentación primaria, cada tres o cuatro días se lleva a cabo el volteo de las pilas de residuo. La temperatura es un parámetro importante a controlar, así como la captación de los gases formados durante el proceso, que suele tener una duración de dos meses. En la nave de maduración también se realizan volteos periódicos a lo largo de otros dos meses. En la nave de cribado y ensacado se prepara el producto final para su almacenamiento. Finalmente, los rechazos de la planta de compostaje se eliminan en el vertedero de residuos no peligrosos de Cogersa.

#### 3.3.1. AUTOCOMPOSTAJE

Desde 2009, Cogersa promueve el «autocompostaje» doméstico y/o comunitario (véase el capítulo «Educación, sensibilización e información ambiental: claves en la gestión sostenible de los biorresiduos alimentarios»), y desde entonces ya son más de 16 000 los hogares asturianos comprometidos con la valorización de sus residuos orgánicos. Se estima que se han compostado más de 4800 toneladas de residuos y obtenido más de 1500 toneladas de compost.

Destaca la idoneidad de esta alternativa sostenible para dar solución a zonas con baja densidad poblacional donde no es viable la implantación del contenedor marrón. De hecho, para núcleos de población de menos de 1000 habitantes, el PERPA (Gobierno del Principado de Asturias, 2018) aconseja optar por sistemas de auto-compostaje para la recogida separada de la fracción orgánica; se evitan así emisiones asociadas a su transporte y tratamiento.

### 3.4. Limitaciones de los tratamientos actuales de biorresiduos

En la actualidad, se están desarrollando tecnologías que permitirán abordar los retos actuales y futuros que plantea la valorización de los biorresiduos en forma de biomateriales y/o bioenergía. Algunas de estas tecnologías emergentes son: hidrólisis/fermentación, carbonización hidrotermal, licuefacción hidrotermal, pirólisis, gasificación, etc.

Sin embargo, algunas de las limitaciones existentes se trasladarán en muchos casos a esas tecnologías emergentes. Tal es el caso de la escasa separación en origen de los biorresiduos o de su deficiente segregación. Estas y otras limitaciones, que afectan a los tratamientos de valorización actuales, se describen a continuación.

#### 3.4.1. ESCASA SEPARACIÓN EN ORIGEN DE BIORRESIDUOS

En Asturias, una pequeña parte de los biorresiduos se somete a compostaje doméstico/comunitario o se valoriza a través de procesos de compostaje o digestión anaerobia. Sin embargo, la mayoría se depositan aún mezclados con otros residuos domésticos y acaban en el vertedero de residuos no peligrosos de Cogersa. Esta situación mejorará con los esfuerzos por incrementar la recogida separada a través de los contenedores marrones, y con la puesta en marcha de la nueva planta de tratamiento mecánico-biológico, que recuperará buena parte de la materia orgánica que forme parte de los residuos mezclados.

#### 3.4.2. DEFICIENTE SEGREGACIÓN EN ORIGEN DE LA FRACCIÓN ORGÁNICA DE LOS RESIDUOS DOMICILIARIOS

Las caracterizaciones de la fracción orgánica de los residuos domiciliarios recogidos de forma separada indican que la cantidad de impropios que la acompañan es variable y, en cualquier caso, aún muy elevada, por lo que es necesario mejorar sustancialmente la segregación en los hogares. La presencia de impropios implica disponer de equipamiento específico en las plantas (por ejemplo, costosos sistemas de separación y afino), una mayor ocupación de espacio en las instalaciones y, en consecuencia, un mayor coste de la gestión de este biorresiduo, una posible reducción de la capacidad de tratamiento y/o de la duración de los procesos biológicos, mayor desgaste de equipamientos y maquinaria, entre otros (MAGRAMA, 2013).

### 3.4.3. LIMITACIONES AL USO DE LA MATERIA ORGÁNICA BIOESTABILIZADA

Es importante tener en cuenta que, en el Reglamento (UE) 2019/1009, se indica que un producto fertilizante UE puede contener compost obtenido a partir del compostaje aerobio de «biorresiduos con arreglo a la Directiva 2008/98/CE procedentes de la recogida selectiva de biorresiduos en origen», pero excluye expresamente «la fracción orgánica de los residuos domésticos urbanos mezclados, separada por tratamiento mecánico, fisicoquímico, biológico o manual». Es decir, que la materia orgánica bioestabilizada obtenida a partir de residuos domésticos mezclados no puede formar parte de un fertilizante UE. La normativa impone restricciones para su aplicación que ponen en riesgo su aprovechamiento efectivo. Razón de más para animar a la ciudadanía a que aumente sus esfuerzos para depositar sus biorresiduos, especialmente los restos de alimentos, en los contenedores marrones, en lugar de mezclados con otros residuos en la «bolsa negra».

### 3.4.4. LIMITACIONES AL USO DE COMPOST EN SUELOS

El Real Decreto 1051/2022 establece normas para la nutrición sostenible en los suelos agrarios. Con relación a los «residuos valorizables», establece que «los residuos se deben aplicar a los suelos agrarios exclusivamente con el fin de producir un beneficio a la agricultura o una mejora ecológica de los mismos». Por ello, se limitan los residuos valorizables en suelos agrícolas y en jardinería.

En este sentido, se incluyen el compost vegetal y el compost obtenido a partir de la fracción líquida que sale del proceso de digestión anaerobia de los residuos orgánicos recogidos separadamente en los contenedores marrones. Sin embargo, no se incluye la materia orgánica separada de la «bolsa negra» en la planta de tratamiento mecánico-biológico, por lo que no se va a poder valorizar como compost para fines agrarios y/o de jardinería. Por tanto, esta es otra razón de peso por la que reducir la presencia de materia orgánica en la «bolsa negra».

## CONCLUSIONES

Cogersa gestiona actualmente más de 10 000 toneladas de residuos orgánicos recogidos separadamente en contenedores marrones, y más de 349 000 toneladas de residuos domésticos mezclados, que contienen aún un elevado contenido en restos alimentarios y de cocina. Entre las principales limitaciones para el tratamiento y valorización de estos biorresiduos mediante compostaje o digestión anaerobia destacan: la escasa separación en origen de la fracción orgánica, la deficiente segregación en origen (elevado contenido en impropios), y las limitaciones legales al uso de la materia orgánica bioestabilizada y de enmiendas en suelos. A partir de

2023, la nueva planta de tratamiento mecánico-biológico permitirá recuperar los biorresiduos presentes en los residuos domésticos mezclados, limitando su vertido y promoviendo la circularidad.

## BIBLIOGRAFÍA

- BTA INTERNATIONAL (2021): «The BTA Process – General Description». Disponible en: <<https://bta-international.de/>>.
- CASTRILLÓN-ÁLVAREZ, D. (2021): «Análisis y propuestas de mejora de la cadena logística alimentaria en los barrios de Gijón», Oviedo: Escuela Politécnica de Ingeniería de Gijón, Universidad de Oviedo.
- GOBIERNO DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS (2018): «Plan Estratégico de Residuos del Principado de Asturias (PERPA) 2017-2024», Consejería de Administración Autonómica, Medio Ambiente y Cambio Climático. Disponible en: <<https://transparencia.asturias.es/ast/gobierno-abierto>>.
- (2023): «Estrategia de Economía Circular del Principado de Asturias 2023-2030». Versión 3.0. Asturias Circular, Consejería de Administración Autonómica, Medio Ambiente y Cambio Climático. Disponible en: <<https://www.asturias.es/>>.
- INE, INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA (2023): «Cifras de población y Censos demográficos». Disponible en: <<https://ine.es/>>.
- MAGRAMA, MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE (2013): «Plan Estatal Marco de Gestión de Residuos (PEMAR) 2016-2022», Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural, Secretaría de Estado de Medio Ambiente. Disponible en: <<https://miteco.gob.es/>>.
- MITECO, MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO (2022): «Biorresiduos», Vicepresidencia Tercera del Gobierno. Disponible en: <<https://miteco.gob.es/>>.

**Explorando las barreras, limitaciones  
y soluciones para transitar hacia  
la sostenibilidad alimentaria**



# Barreras de la producción, la industria y la distribución alimentaria para avanzar hacia la sostenibilidad

SANDRA SÁNCHEZ-SÁNCHEZ | LYDIA CASTELLANOS HEVIA

*Grupo de Investigación en Sociología de la Alimentación.*

*Departamento de Sociología, Universidad de Oviedo*

## RESUMEN

En la actualidad, la inseguridad alimentaria se relaciona con dos elementos: primero, enfrentamos problemas nutricionales, coexistiendo la carencia de alimentos con el exceso y conviviendo tanto la falta de nutrientes como la obesidad; segundo, el cambio climático afecta a la producción, especialmente en naciones donde la agricultura es vital. Resulta esencial, por tanto, describir las posturas de los actores en el sistema agroalimentario, analizando las perspectivas de la producción, la industria y la distribución sobre las barreras para lograr una alimentación saludable, sostenible y justa. Basándose en la técnica de encuesta personal a estos agentes y utilizando metodologías cuantitativas y cualitativas, se identificaron tres barreras principales: el marco legislativo y su burocracia, la poca rentabilidad de productos locales y de cercanía, y el papel del consumidor en la elección de compra.

**PALABRAS CLAVE:** sostenible, alimentación, sistema agroalimentario, capacidad de negociación, saludable

## INTRODUCCIÓN

En las dos primeras décadas del siglo XXI las instituciones internacionales están observando las consecuencias que tiene el sistema agroalimentario global tanto para la población del planeta como para el medio ambiente. Actualmente, la inseguridad alimentaria, tal y como establecen los organismos FAO, FIDA, Unicef, PMA y OMS (2018),<sup>1</sup> se relaciona con dos elementos:

<sup>1</sup> Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola (FIDA), Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (Unicef), Programa Mundial de Alimentos de las Naciones Unidas (PMA) y Organización Mundial de la Salud (OMS).

1. La inseguridad alimentaria se presenta a través de un problema nutricional. Sin embargo, actualmente en el mundo, el hambre o la falta de nutrientes conviven con el sobrepeso y la obesidad.
2. El cambio climático genera una variabilidad en las precipitaciones y la temperatura que está afectando a la producción, con mayor intensidad en los países donde una elevada parte de la población depende de la agricultura como forma de vida.

El cambio climático, también relacionado con la forma de producción industrial, conlleva peligros ecológicos para el planeta. Para algunos analistas, es necesario guiar las políticas públicas en orden de afrontar las consecuencias ecológicas de los cambios en la biodiversidad. Sobre todo, si el cambio en la biodiversidad ocurre porque el ecosistema se pone al servicio de los intereses y el beneficio del ser humano (Tilman, 1999). De hecho, el cambio climático causado por la actividad humana puede llegar a destruir el hábitat de algunas especies y causar su extinción (Tilman y Lehman, 2001).

Actualmente, ambos factores, tanto la inseguridad alimentaria como el cambio climático son comprendidos dentro de una problematización mayor. Lo que la Comisión Lancet llama «Sindemia Global», una comunión de pandemias que no solo afectan a la salud humana, sino también a la salud del planeta: la obesidad, la desnutrición y el cambio climático. De hecho, la unión de estos tres elementos se desarrolla a partir de la producción agroalimentaria. El sistema alimentario se ha globalizado sobre la base de la producción a larga escala junto con el transporte a larga distancia. La oferta de productos alimentarios en un mercado global también ha modificado las dietas de las personas, incluyendo alimentos de producción a gran escala, junto con un aumento también en las dietas de productos procesados (Swinburn y otros, 2019).

Parece claro que el cambio en el sistema agroalimentario se conforma como una necesidad para solucionar estos problemas. Analizar la posibilidad de una transición hacia una alimentación saludable, sostenible y justa, conlleva la articulación del fenómeno entre los aspectos medioambientales, los aspectos de salud y los aspectos sociales de la alimentación. Sin embargo, para que esta transición sea posible, debe presentarse en todos los agentes del sistema agroalimentario —producción, industria, distribución, restauración, consumo, gestión de residuos, ciencia y administración— con el fin de que estos realicen las modificaciones y operaciones necesarias, y que estas cristalicen y se mantengan en el tiempo.

Por ello, es necesario analizar al conjunto de actores, tomando el fenómeno alimentario de principio a fin. Cada uno de estos agentes sociales tiene dos elementos importantes sobre los que analizar la capacidad de cambio y transformación: por un lado, movilizan conocimientos y prácticas sociales en relación con la alimentación, pero, por otro, movilizan representaciones sociales, ideologías y valores que marcan las decisiones que se van tomando a lo largo de la cadena agroalimentaria.

De tal modo, que ya en las primeras fases del proceso —producción, industria y distribución— dichas decisiones van asegurando aperturas y cierres de productos y prácticas, hasta que estas llegan al consumidor (Contreras Hernández y Gracia Arnaiz, 2005).

Sin embargo, no hay que perder de vista el carácter del sistema alimentario como sistema y las posiciones de poder que tienen los diferentes agentes entre sí. Algunos de los eslabones de la cadena son más débiles que otros.

El sistema agroalimentario actual, transformado a partir de los años ochenta y enmarcado en la globalización, tiene como característica la integración de los procesos de producción, distribución y consumo alimentario por encima de lo estatal. Además, la lógica de funcionamiento mantiene la pauta «racionalizadora» económica cuya finalidad es la búsqueda y creación de valor financiero. La alimentación se convierte en una mercancía más, desde la visión económico-normativa (Delgado, 2010).

Esto tiene implicaciones sustantivas en las posiciones de poder que los agentes tienen en el sistema alimentario. La centralización y concentración del poder se presenta en las grandes megacorporaciones, que son las que sustentan la mayor capacidad de negociación en términos relacionales con otros agentes. Esa capacidad de negociación los lleva a poder fijar el tipo y la calidad de los alimentos, el coste, el lugar y proceso de elaboración (Delgado, 2010).

En la década de los noventa, los consumidores quedan disociados de los productores y su relación con el alimento se traslada a los primeros. Actualmente, los analistas presentan un consumidor más crítico, en tanto en cuanto los valores relacionados con la alimentación cambian hacia ideologías ecologistas o sostenibles. Sin embargo, aunque los analistas presentan estas preocupaciones, también muestran a un consumidor alejado del sistema alimentario y con poca capacidad de influencia (Díaz-Méndez y García-Espejo, 2014).

Por ello, el objetivo de este capítulo es describir y analizar las posiciones de los tres primeros agentes de la cadena agroalimentaria —producción, industria y distribución— sobre la posibilidad de una transición hacia una alimentación saludable, sostenible y justa. Para ello, se va a utilizar una doble estrategia analítica que pueda posicionar las prácticas y los valores de estos tres agentes.

En primer lugar, se van a describir cuáles son las concepciones que tienen de alimentación en función de las categorías de «sostenible», «saludable» y «justa». En segundo lugar, se van a analizar los factores —mencionados por los agentes— que pueden permitir esta transición alimentaria.

En este sentido, se van a clasificar estos factores en dos tipos: por un lado, aquellos que son factores endógenos al agente, es decir, en los que el agente implicado incorpora prácticas de cambio dentro de su empresa; por otro lado, se establecerán los factores exógenos al agente, en este caso, aquellos en los que el agente no está directamente implicado para el cambio e incluyen a otros agentes de la cadena agroalimentaria. De este modo, se podrán mapear las posiciones de poder de estos

agentes en sistema agroalimentario y la capacidad que tienen para incidir en el conjunto del sistema y transitar hacia una alimentación sostenible, saludable y justa.

## METODOLOGÍA

Para acercarse a los objetivos del estudio, es decir, describir y analizar la situación del sistema agroalimentario asturiano y las distintas actitudes acerca de la sostenibilidad alimentaria, se utilizó una metodología cuantitativa mediante la técnica de encuesta personal administrada por encuestador. No obstante, dado el carácter novedoso de la encuesta y el proyecto piloto, algunas preguntas del cuestionario se mantuvieron abiertas, principalmente debido a la necesidad de obtener la mayor cantidad y calidad de información posible para poder testar el cuestionario.

La encuesta realizada tiene como finalidad testar esta herramienta para futuras investigaciones en las que trabajar con una muestra representativa, que pueda ofrecer una panorámica general sobre la capacidad de los sistemas alimentarios —junto con la conjunción de los agentes— para transitar hacia una alimentación saludable, sostenible y justa. A pesar de esta falta de representatividad, en este trabajo se ha realizado un esfuerzo por conjugar los datos cuantitativos y sus resultados con un análisis cualitativo de las preguntas abiertas de la encuesta; de tal modo que se puedan contextualizar y dar posibles enfoques a las problemáticas que aquí se presentan.

La encuesta analizada en este capítulo, por lo tanto, si bien cuenta ciertas limitaciones a la hora de representar de forma significativa al sector agroalimentario asturiano, proporciona una herramienta que puede permitir, en el futuro, crear una encuesta sólida que ayude a identificar las distintas problemáticas existentes en la cadena agroalimentaria asturiana. Además, permite sondear, de manera general, la perspectiva de los distintos agentes del sistema. Por lo tanto, esta herramienta ofrece una panorámica de los discursos y actitudes que subyacen a los actores, representadas también mediante los datos cualitativos de las preguntas abiertas.

El cuestionario realizado cuenta con tres áreas principales: información sociodemográfica, prácticas de los agentes, y creencias, opiniones y valoraciones. Es en la última área donde se encuentran las preguntas que han resultado de mayor interés para el desarrollo de este documento, que tratan de profundizar en las definiciones y valoraciones que tienen los agentes sobre una alimentación sostenible, saludable y justa, así como la valoración que tienen de su empresa y del sistema agroalimentario.

Para seleccionar la muestra, se tuvieron en cuenta tres sectores del sistema agroalimentario asturiano: la producción, la industria y la distribución. Tras una serie de reuniones con entidades que aglutinan cada uno de estos sectores, se diseñó una muestra acorde con las características de la situación y el contexto asturiano. Una vez elaborada, para la búsqueda de casos también se contó con la ayuda de estas entidades. La muestra fue configurada de la siguiente manera:

1. En la producción, se contó con 15 casos, de los cuales 11 representaron a la ganadera —2 explotaciones pequeñas, 5 medianas y 4 grandes— y 4 a la agrícola —todas ellas pequeñas—.
2. En la industria, también participaron 15 casos —6 empresas pequeñas, 7 medianas y 2 grandes—.
3. En el sector de la distribución, se encuestaron 9 casos —4 pequeños comercios, 3 comercios medianos y 2 empresas de la gran distribución—.

En total se realizaron un total de 39 encuestas. El trabajo de campo para realizarlas se llevó a cabo, entre el 20 de enero y el 11 de mayo de 2023, de manera presencial en el lugar de preferencia de las personas participantes.

El carácter mixto de este análisis conllevó un tratamiento diferente para las preguntas cerradas y abiertas del cuestionario. Por un lado, los datos cuantitativos fueron procesados mediante el programa SPSS Statistics 27. Por otro lado, el tratamiento de las preguntas abiertas se realizó con el *software* de análisis cualitativo MAXQDA V. 11.

Las preguntas que fueron analizadas cuantitativamente fueron las siguientes:

1. ¿Qué es para usted una alimentación «saludable»?
2. ¿Qué es para usted una alimentación «sostenible»?
3. ¿Qué es para usted una alimentación «justa»?
4. En su opinión, ¿quiénes deberían contribuir principalmente a lograr una alimentación saludable, sostenible y justa?
5. En su opinión, ¿quiénes pueden contribuir principalmente a lograr una alimentación saludable, sostenible y justa?

El tratamiento cualitativo de la encuesta se ha realizado sobre las siguientes cinco preguntas en los tres agentes analizados —producción, industria y distribución—:

1. ¿Se encuentra su empresa con dificultades a la hora de poner en práctica acciones que contribuyen a alcanzar una alimentación saludable, sostenible y justa?
2. En su opinión, ¿cuáles son las estrategias más adecuadas para que la actividad de su empresa sea respetuosa con la sociedad?
3. En su opinión, ¿cuáles son las estrategias más adecuadas para que la actividad de su empresa sea respetuosa con el medio ambiente?
4. En su opinión, ¿cuáles serían las estrategias más adecuadas para afrontar los problemas relacionados con la alimentación sostenible desde el ámbito de la distribución?
5. En su opinión, ¿cuáles serían las estrategias más adecuadas para que la actividad de la distribución sea más respetuosa con la salud de las personas?

Para el análisis cualitativo se realizó un sistema de codificación en dos fases. En la primera fase, se construyó un sistema de codificación temático para cada una de las preguntas abiertas. En la segunda fase, se analizó el material cualitativo y se realizó una recodificación hacia las temáticas y problemáticas sobre las que los agentes sustentan la transición hacia una alimentación saludable, sostenible y justa. En la figura 1 se presenta el sistema de códigos final.

**FIGURA 1. Sistema de códigos. Preguntas abiertas**

<b>Sistema de códigos</b>		<b>317</b>
PRÁCTICAS-ACCIONES		47
OBJETIVOS DE LA EMPRESA		2
GESTIÓN DE RECURSOS		6
RESPONSABILIDAD SOCIAL CORPORATIVA (Gran...		3
PROBLEMAS APARATOS/RECINTOS		5
TRABAJO Y CONDICIONES		4
INFORMACIÓN Y PUBLICIDAD		5
CONOCIMIENTOS		2
QUÍMICOS, ANTIBIÓTICOS PRODUCTOS PARA A...		10
PRODUCTO-CALIDAD		42
ETIQUETADO		3
TRANSPARECIA EN INFORMACIÓN		3
FORMACIÓN		4
APOYO/AYUDAS INSTITUCIONAL Y DE ORGANISMOS		13
ENTORNO		11
RURAL/LOCAL		20
VALORACIÓN DE OTROS AGENTES DE LA CADEN...		17
BUROCRACIA, NORMATIVA, LEYES		26
BIENESTAR ANIMAL		16
PERCEPCIÓN DEL AGENTE CONSUMIDOR		40
COSTES-BENEFICIOS-P.ECONOMÍA		38

Fuente: Elaboración propia.

Para el presente artículo se presentarán los resultados del análisis de los códigos que resultaron más relevantes para nuestro estudio: «costes-beneficios», «percepción agente consumidor», «burocracia, normativa, leyes», «valoración de otros agentes de la cadena y valoración social», «apoyos, ayudas institucionales y de organismos», «producto-calidad» y, finalmente, «prácticas-acciones».

## RESULTADOS

En este apartado se presentan los resultados de la encuesta. Los datos recogidos entre paréntesis representan el número de respuestas por parte de los encuestados, respecto al número total de respuestas de cada pregunta.

La definición de alimentación sostenible que tienen las personas encuestadas en el ámbito de la producción destaca por ser la más amplia de las tres, abarcando aspectos socioeconómicos, medioambientales, de salud y relacionados con lo ecológico, lo natural y lo local. Así, entienden que la alimentación sostenible es aquella que tiene un impacto medioambiental y climático bajo (10), hace poco o ningún uso de pesticidas (9), es nutritiva y saludable (9), y permite la supervivencia económica de todos los agentes necesarios (9). Ninguna persona se inclina, en este sentido, hacia el uso limitado de plásticos y envases, evitar desperdicio de comida ni una larga vida útil de los productos.

Por su parte, desde el sector de la industria parecen entender la sostenibilidad como un concepto relacionado con aspectos socioeconómicos y medioambientales. De este modo, la mayoría de las personas encuestadas consideran que una alimentación sostenible es aquella que tiene un impacto medioambiental y climático bajo (9), que permite la supervivencia económica de todos los agentes necesarios (8) y aquella que utiliza poco plástico y reduce sus envases al mínimo (6). Ninguna persona relaciona la alimentación sostenible con la accesibilidad de los precios para toda la población.

Desde el sector de la distribución, por último, se entiende que una alimentación sostenible es aquella que permite la supervivencia económica de todos los agentes necesarios (5), que es nutritiva y saludable (5), y que tiene cadenas de distribución cortas o locales (4). De este modo, parecen relacionar la sostenibilidad en el ámbito de la alimentación con lo ecológico, lo natural y lo local, la salud y los aspectos socioeconómicos. Sin embargo, ninguna persona de las encuestadas identifica la alimentación sostenible como aquella compuesta por productos con baja huella de carbono.

Aunque se aprecian ciertas similitudes en las respuestas ofrecidas por estos tres agentes de la cadena alimentaria —como es el caso de entender la alimentación sostenible como aquella que permite que todos los actores de la cadena alimentaria se sustenten económicamente—, también existen algunas diferencias que, quizás, pueden explicarse en relación con el lugar de los distintos agentes en la cadena y la actividad que les es propia. Así, resulta llamativo que, a la hora de hablar de sostenibilidad, la producción mencione el poco o ningún uso de pesticidas, que la industria hable del plástico y la reducción de envases, y que la distribución mencione las cadenas cortas o locales a la hora de distribuir los productos. Además, también existe una cierta tendencia a vincular lo sostenible con lo saludable, como muestran las respuestas de las personas encuestadas en la producción y la distribución.

Tabla 1. ¿Qué es para usted una alimentación «sostenible»?

CATEGORÍA	ÍTEMS	N PRODUCCIÓN	N INDUSTRIA	N DISTRIBUCIÓN
<i>Ítems relacionados con lo ecológico, lo natural y lo local</i>	Hace poco o ningún uso de pesticidas	9	2	1
	Tiene cadenas de distribución cortas o locales	3	4	4
	Garantiza altos niveles de bienestar animal	5	3	1
<i>Ítems relacionados con la salud</i>	Es nutritiva y saludable	9	3	5
<i>Ítems relacionados con aspectos socioeconómicos</i>	Tiene un precio accesible para toda la población	2	-	1
	Genera puestos de trabajo estables y remunerados de forma adecuada	1	1	2
	Permite la supervivencia económica de todos los agentes necesarios	9	8	5
<i>Ítems relacionados con aspectos medioambientales</i>	Tiene un impacto medioambiental y climático bajo	10	9	2
	Utiliza poco plástico y reduce sus envases al mínimo	-	6	2
	Se compone de productos con baja huella de carbono	4	3	-
	Evita el desperdicio de comida	-	5	2
	Se configura de productos con una larga vida útil	-	1	2
		Total respuestas: 45	Total respuestas: 45	Total respuestas: 27
		Total agentes: 15	Total agentes: 15	Total agentes: 9

Fuente: Elaboración propia.

Al hablar de alimentación saludable, el sector de la producción vuelve a relacionarla, en cierto modo, con algunos aspectos no vinculados directamente a la salud, sino relacionados con lo ecológico, lo natural y lo local. De este modo, además de considerar que lo saludable supone tener una dieta variada (10), y evitar la comida alta en grasas, en azúcares y/o sal (6) y el consumo de comida procesada (6), también consideran que implica consumir alimentos de temporada y locales (7). Por el contrario, ninguna persona entiende que lo saludable suponga un mayor consumo de pescado, el seguimiento de una dieta vegetariana o vegana ni comer elaboraciones caseras.

La industria, por su lado, considera que una alimentación saludable es aquella que se compone de una dieta variada (12), que aporta nutrientes para el funcionamiento de nuestro organismo (6) y que implica consumir alimentos que no sean perjudiciales para la salud (6), todos ellos aspectos relacionados directamente con la salud. No vinculan lo saludable con un mayor consumo de pescado, el seguimiento de una dieta vegetariana o vegana ni con el consumo de comida ecológica.

El sector de la distribución, al igual que la industria, se refiere mayoritariamente a aspectos relacionados con la salud a la hora de formar su definición. Así, las personas encuestadas entienden que una alimentación saludable es aquella que supone tener una dieta variada (8), que implica comer más fruta y verduras (4) y que evita el consumo de comida procesada (4). Ninguna de las personas encuestadas considera que la alimentación saludable implique consumir comida ecológica ni seguir una dieta vegetariana o vegana.

Como en el caso de la alimentación sostenible, al definir la alimentación saludable existen algunas similitudes entre los distintos agentes. En general, coinciden a la hora de vincular lo saludable al seguimiento de una dieta variada y en no vincular, ninguno de ellos, la alimentación saludable con el seguimiento de una dieta vegetariana o vegana. La producción y la distribución, por su parte, están de acuerdo en relacionar lo saludable con evitar el consumo de comida procesada, a diferencia de la industria —quizás porque este sector es, esencialmente, el que se encarga de tal procesamiento—.

Tabla 2. ¿Qué es para usted una alimentación «saludable»?

CATEGORÍA	ÍTEMS	N PRODUCCIÓN	N INDUSTRIA	N DISTRIBUCIÓN
<i>Ítems relacionados con la salud</i>	Supone tener una dieta variada	10	12	8
	Evita la comida alta en grasas, en azúcares y/o en sal	6	4	2
	Implica comer más fruta y verduras	5	3	4
	Implica consumir menos carne	1	1	1
	Implica comer elaboraciones caseras	-	5	1
	Implica comer pescado	-	-	1
	Aporta nutrientes para el funcionamiento de nuestro organismo	2	6	1
	Implica consumir alimentos que no sean perjudiciales para la salud	4	6	2
	Evita consumir excesivas calorías	-	1	2
	Evita el consumo de comida procesada	6	3	4
	Implica seguir una dieta vegetariana o vegana	-	-	-
<i>Ítems relacionados con lo ecológico, lo natural y lo local</i>	Implica consumir alimentos de temporada o locales	7	4	1
	Implica consumir comida ecológica	4	-	-
		Total respuestas: 45	Total respuestas: 45	Total respuestas: 45
		Total agentes: 15	Total agentes: 15	Total agentes: 15

Fuente: Elaboración propia.

En la definición de alimentación justa nos encontramos el mayor grado de consenso entre las diferentes personas encuestadas. Todos los agentes coinciden a la hora de escoger las respuestas que conforman su definición, todas ellas relacionadas con aspectos socioeconómicos, aunque cada sector parece tener sus propias prioridades.

En el caso de la producción, las personas encuestadas entienden la alimentación justa, en orden de preferencia, como aquella que asegura un pago adecuado a todos los agentes del sistema agroalimentario (11), que proviene de empresas comprometidas activamente con el medio ambiente, la salud y la sociedad (9), y que debe estar disponible y resultar accesible para un gran número de personas (7). No se vincula lo justo con el consumo de productos de empresas que protejan los derechos laborales de los trabajadores.

Por su lado, la industria considera, en primer lugar, el pago adecuado (11), en segundo lugar, la disponibilidad y accesibilidad (9) y, en tercer lugar, el compromiso de las empresas (7). Ninguna persona encuestada considera que la alimentación justa sea aquella que tiene en cuenta las especificidades éticas y culturales de cada individuo.

En el caso de la distribución, las personas encuestadas del sector priorizan la disponibilidad y accesibilidad (6), seguido del pago adecuado a todos los agentes (5). Por otro lado, ninguna entiende que la alimentación justa implique consumir productos de empresas que apoyen la economía local ni de empresas que protejan los derechos laborales de los trabajadores.

En general, pocas personas relacionan la alimentación justa con lo ecológico, lo natural y lo local, aunque, de nuevo, es en el sector productivo donde más se puede llegar a apreciar esta vinculación, especialmente en lo relacionado con el consumo de productos que garanticen el bienestar animal (6).

**Tabla 3. ¿Qué es para usted una alimentación «justa»?**

Categoría	ÍTEMS	N PRODUCCIÓN	N INDUSTRIA	N DISTRIBUCIÓN
<i>Ítems relacionados con lo ecológico, lo natural y lo local</i>	Está elaborada y distribuida por empresas locales	1	1	2
	Implica consumir productos que garanticen el bienestar animal	6	2	3
	Implica consumir productos de empresas que apoyen la economía local	4	2	-
	Implica consumir productos «kilómetro 0»	4	5	1

<i>Ítems relacionados con aspectos socioeconómicos</i>	Tiene en cuenta las especificidades éticas y culturales de cada individuo	1	-	1
	Asegura un pago adecuado a todos los agentes del sistema agroalimentario	11	11	5
	Debe estar disponible y resultar accesible para un gran número de personas	7	9	6
	Respeto los derechos, la seguridad y la salud de los trabajadores	2	5	2
	Implica consumir productos de empresas que protejan los derechos laborales de los trabajadores	-	1	-
	Proviene de empresas comprometidas activamente con el medio ambiente, la salud y la sociedad	9	7	5
		Total respuestas: 45	Total respuestas: 43	Total respuestas: 27
		Total agentes: 15	Total agentes: 9	Total agentes: 15

Fuente: Elaboración propia.

## ANÁLISIS DE LOS FACTORES ENDÓGENOS Y EXÓGENOS DE LA PRODUCCIÓN

Las empresas dentro del agente de la producción son pequeñas, con uno o dos trabajadores, que apuestan por la producción local y a pequeña escala. Es por ello que, en Asturias, ya nos encontramos con un productor dentro de las dinámicas de la explotación sostenible. Es el sector que más alto se puntúa en una escala de percepción sobre cómo es de sostenible la actividad que desarrolla. De hecho, es el agente que presenta más actitudes y prácticas, de carácter endógeno, para favorecer una alimentación saludable, sostenible y justa: entre ellas nos encontramos con el uso del pastoreo en libertad, la ganadería extensiva, la apuesta por lo local, el cuidado del entorno, la producción pequeña y de calidad, el uso de abonos propios, el empleo de procesos manuales y tradicionales, la reutilización de envases, el uso de proveedores cercanos.

Entre los factores exógenos de mejora se encuentran algunos relacionados con el ámbito de la gestión burocrática, de las leyes y de las normativas que acompañan su práctica laboral. Se necesitan nuevas medidas legales para mejorar las cosas, penalizar las prácticas que le alejan de lo sostenible —por ejemplo, las macrogranjas—, se necesitan medidas para ayudar a frenar la falta de producción y de terneros, y finalmente, algunos casos aluden a que se necesita regular el mercado y conseguir más beneficios fiscales para lo rural.

Respecto de las percepciones negativas sobre la normativa, leyes y aspectos burocráticos, los productores alegan que existe una falta de enfoque hacia la ruralidad a la hora de legislar y las políticas no se orientan hacia sus necesidades. También consideran que los certificados ecológicos no están enfocados hacia sus prácticas reales y no las visibilizan de cara a la sociedad. Además, el etiquetado dificulta la puesta en valor de las buenas prácticas realizadas.

Aluden también, en relación con otros agentes de la cadena agroalimentaria, que no se premian las prácticas de bienestar animal, ni se ponen en valor los productos ecológicos y locales. Esto está directamente relacionado con el factor exógeno fundamental que se ha encontrado en los datos. Para la producción, la relación entre el coste y el beneficio de producir sosteniblemente no es rentable; puede tener repercusiones en la calidad y el bienestar de los animales e, incluso, se pueden perder vacas madre por no poder asumir el coste de mantenerlas.

Para los productores, como factores endógenos, es importante tener una buena relación y asesoramiento con el consumidor, de forma que valore el producto. En cuanto a los factores exógenos, nos encontramos una profunda crítica hacia el consumidor. La idea que subyace en el sector de la producción es que el consumidor no está dispuesto a pagar el precio de una producción sostenible. Si se prioriza en la compra el precio, nunca se favorecerá el producto sostenible. Esto muestra que para la producción existe una falta de concienciación en los consumidores.

## ANÁLISIS DE LOS FACTORES ENDÓGENOS Y EXÓGENOS DE LA INDUSTRIA

La mayoría de las empresas de la muestra son pequeñas o medianas, muchas de ellas de elaboración de embutidos, salazones y otros productos derivados de la carne. Estas empresas presentan una serie de factores endógenos de mejora para adquirir una alimentación saludable, sostenible y justa. Entre ellos se encuentran aquellos relacionados con los productos y las prácticas: ofrecer productos de calidad o, al menos, buscar la mejor relación calidad-precio, buscar la minimización de costes mediante la eficiencia de los procesos, uso de tecnologías y prácticas respetuosas con el medio ambiente —placas solares, vehículos eléctricos—, uso de envases reciclables, e implementar normas de calidad que aseguren unos estándares altos. Uno de los factores endógenos más importantes dentro de la industria es aquel que se relaciona con la salud: buscan productos saludables, no utilizando mucha cantidad

de aditivos y evitando que el producto sea muy procesado. Quieren priorizar los embutidos artesanos frente a los ultraprocesados, puesto que hay una percepción de que se están «demonizando» los embutidos por parte de la sociedad.

También dentro de los factores endógenos de mejora, encontramos algunos relacionales y logísticos: ofrecer información a los consumidores sobre el proceso de producción, venta local y de cercanía, uso de proveedores locales —aunque no siempre sea posible—, implementar planes de cooperación con productores, ser el eslabón que sirva como intermediario entre el productor y el consumidor, y pagar precios altos y justos.

Respecto a los factores exógenos que presenta la industria, nos encontramos con: existen trabas legislativas y administrativas que no se adaptan al contexto asturiano, hay grandes productores que tienen monopolizado el mercado, existe una mala comunicación logística en Asturias, hay una necesidad de ayudas para costear una transición tecnológica hacia lo sostenible, se necesitan mejoras en los sistemas de etiquetado que no informan adecuadamente —Nutri-Score—, se necesita buscar una menor presencia de explotaciones intensivas —macrogranjas—, minimizar la exportación de materia prima local al extranjero por parte de la producción, y que el Estado baje la presión fiscal y recaude menos impuestos.

Entre los factores exógenos más importantes y repetidos encontramos dos: en primer lugar, la dificultad de rentabilizar el producto, y, por otro lado, la falta de demanda por parte del consumidor. En cuanto al primero, los agentes de la industria exponen que deben competir con otros agentes que ofrecen precios más bajos a costa de menores estándares de calidad, bienestar animal y cuidado medioambiental. La pugna por entrar en el mercado implica que, para ofrecer un precio bajo, a veces tienen que bajar la calidad de los ingredientes.

En cuanto al segundo, referido al consumidor, la industria considera que este no está dispuesto a comprar un producto sano, sostenible y justo. Entre las principales razones están el precio y la baja demanda, la falta de valor del producto, la tendencia del consumidor hacia el producto procesado y la compra en grandes superficies. Por tanto, desde la industria se asume que la salud es una cuestión individual —y no de todo el sistema agroalimentario— que depende única y exclusivamente de las elecciones del consumidor.

## ANÁLISIS DE LOS FACTORES ENDÓGENOS Y EXÓGENOS DE LA DISTRIBUCIÓN

Las empresas de distribución de la muestra presentan una mayor dispersión en términos de tamaño, y el pequeño comercio tiene mayor presencia, seguido del mediano y un menor número de gran tamaño —supermercados—. Estas empresas presentan los siguientes factores endógenos que facilitan una alimentación saludable, sostenible y justa: promover un consumo responsable, motivar a los consumidores a comprar productos de calidad y conocidos, cercanía con el cliente para tener

un trato familiar, productos de calidad y locales, concienciar sobre la conservación de productos para evitar el desperdicio, buscar el residuo 0 con una buena planificación logística y de stock, reciclar y evitar el uso de plásticos, ofrecer compra a granel, buscar cadenas cortas o muy cortas para preservar la calidad y seguridad de los alimentos, implantar el uso de tecnologías eficientes energéticamente —poco gasto de agua y energía, vehículos eléctricos, placas fotovoltaicas—, conocer bien los productos que se venden y de quién provienen, no vender cosas procesadas con el fin de ganar más dinero.

Entre los factores exógenos encontramos los siguientes: que la sociedad compre los productos en establecimientos y productores locales, las dificultades del pequeño comercio para competir con otras empresas, los costes derivados de implantar medidas de sostenibilidad, necesidad de que el etiquetado sea más exhaustivo y que contemple más variables a la hora de presentar las características del producto, falta de control a la hora de seguir la legislación, mejora de productos priorizando aquellos menos procesados, con pocas elaboraciones, y tratamiento adecuado de residuos orgánicos para no contaminar el medio ambiente.

Dentro de los factores exógenos, aparecen algunos relacionales entre agentes: no existe un apoyo entre los pequeños comercios, se percibe una falta de asociación y prácticas en común —y se plantea una mayor intervención de la Cámara de Comercio articulando compras centralizadas de envases para aumentar la rentabilidad y mejorar la sostenibilidad—, no especular con las fechas de caducidad de los productos y no comprar excedentes para venderlos más baratos.

Al igual que en los otros dos agentes —producción e industria—, existen dos factores exógenos principales: rentabilidad y agente consumidor. Sin embargo, dado que en la distribución la rentabilidad de un producto es consecuencia directa de la compra por parte del consumidor, más que referirse a la rentabilidad que ofrecen los productos, argumentan las dificultades posicionándolas en torno al papel del consumidor y la motivación en la decisión de compra. Los aspectos relacionados con este papel del consumidor se muestran en las siguientes afirmaciones: el consumidor no está dispuesto a pagar lo que cuestan los productos ecológicos y sostenibles —porque el precio es el primer criterio de compra—, el consumidor tiene reticencia a comprar producto fresco, prefiriendo el envasado y listo para servir, la distribución no puede vender aquello que el consumidor no demande —por ello, deciden vender productos procesados—, es difícil prever la demanda y la cantidad de clientes que habrá para calcular el stock —se percibe en los pequeños comercios que la clientela era más fiel antes que ahora—.

## DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos han mostrado que, para los tres agentes implicados, los dos factores que dificultan la transición hacia una alimentación saludable, sostenible

y justa son, en primer lugar, la rentabilidad y la poca capacidad de que el producto local y de cercanía produzca beneficios. Esto está directamente relacionado con las características que muestra Delgado (2010) sobre un sistema agroalimentario global con una capacidad de poder de las grandes macrocorporaciones en las decisiones sobre el tipo y la calidad de los alimentos, el coste, el lugar y el proceso de elaboración.

Si el sistema sigue manteniendo estas jerarquías en la capacidad de decisión, es difícil transitar hacia esa alimentación saludable, sostenible y justa. De hecho, todos los agentes consideran que es la industria la que debe contribuir principalmente a lograr este objetivo: del agente producción 7 de 15; del agente industria 7 de 15; y del agente distribución 5 de 9, aunque en este último caso está empatado con el Gobierno de España, en la línea de lo que se ha presentado sobre los datos cualitativos en relación con las dificultades burocráticas que tienen los agentes.

En segundo lugar, el otro factor que determina la dificultad de transitar hacia una alimentación saludable, sostenible y justa está en el papel del consumidor. Todos consideran, en los datos cualitativos, que el consumidor compra en función del precio y que no está interesado en el valor añadido del producto. De hecho, resulta llamativo que la industria, teniendo una mayor capacidad de negociación, considere que es el consumidor el principal agente que puede contribuir principalmente para conseguir un sistema basado en una alimentación saludable, sostenible y justa: 7 de 15.

Esto nos muestra que el paso del deber al poder se traslada al último eslabón de la cadena —el consumidor—, diluyendo la responsabilidad en prácticas individuales y colocando la capacidad de cambio en este último. Aunque la producción considera que también es el consumidor el que puede realizar el cambio, dentro de la capacidad de poder coloca de nuevo a la industria como el agente que puede contribuir al cambio: 7 de 15. En los siguientes fragmentos se puede observar esta lógica, en el agente industria, de posicionar al consumidor como el responsable:

Si alguien se hincha a comer embutido es problema de ellos, la gente tiene que llevar una alimentación variada y las grasas son importantes (junto a una actividad física adecuada) (I08:10).

[...] Cada uno individualmente tiene que mirar lo que le conviene (no comer chorizo si no puedes). No comprar cosas si son insanas, decisión del consumidor (I07:15).

Otra de las cuestiones que reflejan la posibilidad de cambio se traslada a la distribución. Dado que la muestra tenía una amplia variedad de establecimientos en función del tamaño, se ha observado una lógica diferente entre el pequeño/mediano comercio y la gran distribución —supermercados—. Para los primeros, uno de los factores endógenos de posibilidad de tránsito en el sistema agroalimentario es el contacto con el consumidor y el trato familiar. Esto muestra que las relaciones de corto alcance dentro del proceso de decisión y compra se vuelven fundamentales para conseguir una alimentación saludable, sostenible y justa. Es interesante men-

cionar que esto solo se presenta dentro de los pequeños comercios, que son los que menor capacidad de negociación y poder presentan. Entre los distribuidores de mayor tamaño, esta utilidad relacional entre vendedor-cliente no existe, limitándose única y exclusivamente a la ley del mercado, como se puede observar en el siguiente fragmento:

No se puede ser intervencionista, el cliente que elija si quiere unos Donettes o no. Lo no saludable también se vende, hay que tener surtido de ello (D05:16).

De hecho, incluso en uno de los casos en los que tenemos una pequeña franquicia —que implica que el dueño es responsable directo del funcionamiento— de una cadena de supermercados, este establecimiento adopta prácticas de pequeño comercio:

Concienciar sobre la compra, no anteponer la venta sino las mejores opciones, clientela conocida, trato personal (D02:10).

A pesar de que dentro de la industria algunos agentes han mencionado la búsqueda de productos más saludables y con menos aditivos, otras voces no consideran que la industria deba tener como objetivo principal la salud de las personas; a menos que se busque colocar un producto específico en el mercado para satisfacer una demanda. Esto se puede observar en el siguiente fragmento:

No es un objetivo prioritario de la industria salvo que se quiera sacar un producto específico saludable. El consumidor decide lo que consume y debe saber que no hay que comer carne todos los días (I10:16).

## CONCLUSIONES

Pese a las limitaciones derivadas del tamaño muestral de este trabajo, podemos plantear una serie de consideraciones de interés para las próximas investigaciones sobre el sistema agroalimentario y la transición hacia una alimentación saludable, sostenible y justa. Para todos los agentes analizados —producción, industria y distribución— hay tres barreras principales que son compartidas y limitan la transición del sistema agroalimentario. En primer lugar, mencionan las barreras relacionadas con la burocracia, normativas y leyes que dificultan su actividad. En segundo lugar, la poca rentabilidad en términos de coste-beneficio que tienen los productos sostenibles y de cercanía. Finalmente, en tercer lugar, la mayoría de los agentes consideran al consumidor como el agente clave del cambio. Sin que este cambie sus prácticas de consumo es imposible que el sistema pueda transitar hacia una alimen-

tación saludable, sostenible y justa; a pesar de ello, la producción sí que se considera a sí misma responsable también del cambio.

Finalmente, el obstáculo principal observado es la posición que adquiere alguno de los agentes, dado que se respaldan en la demanda de los consumidores para no modificar sus prácticas por considerarlas poco rentables. Por ello, se puede considerar que una transición real hacia una alimentación saludable, sostenible y justa debe realizarse dentro de las reglas del mercado. Teniendo en cuenta que en esas reglas los agentes clave de poder siguen siendo otros de gran tamaño y que gestionan las grandes cadenas transnacionales, es difícil que esto se pueda llevar a cabo. Por ello, después de analizar a estos tres agentes, los resultados nos derivan hacia la conclusión de que la transición hacia la sostenibilidad se debe plantear como una continuidad dentro del Sistema Agroalimentario actual con las reglas de mercado existentes.

## BIBLIOGRAFÍA

- CONTRERAS HERNÁNDEZ, Jesús y Mabel GRACIA ARNÁIZ (2005): «Aproximaciones teóricas», en J. CONTRERAS HERNÁNDEZ y M. GRACIA ARNÁIZ: *Alimentación y cultura. Perspectivas antropológicas*, Barcelona: Ariel, pp. 93-165.
- DELGADO CABEZA, Manuel (2010): «El sistema agroalimentario globalizado: imperios alimentarios y degradación social y ecológica», *Revista de Economía Crítica*, núm. 10, pp. 32-61.
- DÍAZ MÉNDEZ, Cecilia e Isabel GARCÍA ESPEJO (2014): «La mirada sociológica de la alimentación: análisis crítico del desarrollo de la investigación en el campo alimentario», *Política y Sociedad*, núm. 1, pp. 15-49.
- FAO, FIDA, Unicef, PMA y OMS (2018): *El estado de la seguridad alimentaria y la nutrición en el mundo. Fomentando la resiliencia climática en aras de la seguridad alimentaria y la nutrición*, Roma: FAO.
- SWINBURN, Boyd A., Vivica I. KRAAK, Steven ALLENDER, Vincent J. ATKINS, Phillip I. BAKER, Jessica R. BOGARD y otros (2019): «The Global Syndemic of Obesity, Undernutrition, and Climate Change: The Lancet Commission report», *Lancet*, núm. 23; 393(10173), pp. 791-846. Doi: 10.1016/S0140-6736(18)32822-8.
- TILMAN, David (1999): «The ecological consequences of changes in biodiversity: a search for general principles», *Ecology*, 80(5), pp. 1455-1474.
- TILMAN, David y Clarence LEHMAN (2001): «Human-caused environmental change: impacts on plant diversity and evolution», *PNAS*, 98(10), pp. 5433-5440.

# Actitudes y prácticas de sostenibilidad alimentaria de los consumidores asturianos

ISABEL GARCÍA ESPEJO | ADRIÁN ÁLVAREZ RODRÍGUEZ  
*Grupo de Investigación en Sociología de la Alimentación.*  
*Departamento de Sociología, Universidad de Oviedo*

## RESUMEN

En este capítulo se exponen los principales resultados del análisis de las actitudes y prácticas de sostenibilidad de los consumidores asturianos. El interés se ha centrado en conocer la valoración de esta población respecto a los aspectos o factores que deben caracterizar una alimentación sostenible, sana y justa. Asimismo, se han abordado los problemas medioambientales que más preocupan a los consumidores y el grado de realización por su parte de una serie de prácticas motivadas por razones medioambientales. La población objeto de estudio está constituida por una muestra de consumidores miembros de la Unión de Consumidores de Asturias (UCE). Si bien se trata de un estudio piloto, sus conclusiones son de gran utilidad para establecer propuestas de desarrollo socioeconómico, ambiental y legislativo que favorezcan un contexto alimentario saludable, sostenible y justo en Asturias.

**PALABRAS CLAVE:** alimentación sostenible, alimentación sana, alimentación justa, problemas medioambientales

## INTRODUCCIÓN

¿Qué significa ser sostenible en cuanto a consumo alimentario por parte de los hogares? La Organización Mundial de la Salud<sup>1</sup> lo enfoca hacia lo que ellos consideran saludable y sostenible. Se promueve la reducción del consumo de alimentos ultraprocesados y se fomenta la adopción de dietas equilibradas basadas en alimentos frescos, especialmente frutas y verduras, y la reducción de la ingesta de grasas saturadas. De hecho, dentro del marco saludable, la organización ha desarrollado

<sup>1</sup> A partir de ahora OMS.

el Índice de Dieta Saludable,<sup>2</sup> el cual tiene en cuenta los hábitos alimentarios en Estados Unidos. Dentro del marco de la sostenibilidad, la organización destaca la importancia de disminuir el desperdicio de alimentos en los hogares como una medida para promover un sistema más sostenible (OMS, 2019).

El Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático<sup>3</sup> resalta la relevancia de adoptar hábitos de consumo sostenibles para contrarrestar el cambio climático. El enfoque principal del IPCC se centra en el cambio climático y la sostenibilidad. El organismo ha destacado la importancia de reducir el desperdicio de alimentos por el consumo en los hogares, ya que desempeña un papel importante en las emisiones de gases de efecto invernadero. Por este motivo consideran crucial fomentar prácticas de consumo más eficientes y respetuosas con el medio ambiente. Asimismo, señala que el entorno y el nivel socioeconómico desempeñan un papel determinante en el comportamiento alimentario, ya que influyen en la disponibilidad, accesibilidad y preferencias de alimentos (IPCC, 2022).

Los estudios realizados en la población adulta española sobre los hábitos de consumo aportan información valiosa sobre los conceptos de alimentación justa, sostenible y saludable. Los factores en los que están centrados principalmente son los hábitos de compra de alimentos, la composición de la dieta, la ingesta de energía y nutrientes, las porciones de alimentos y la frecuencia de las comidas. Se ha encontrado que en España las mujeres desempeñan un papel crucial en los hábitos de compra de alimentos, pues son responsables de la mayoría de las tareas de compra. Esta actividad incluye la preocupación por precios, fechas de consumo preferente y sostenibilidad de los alimentos, lo que las destaca como agentes fundamentales a la hora de preservar hábitos saludables (Achón y otros, 2017). Los patrones de consumo también se han investigado en el periodo de crisis sanitaria. Se exploraron las actitudes de los consumidores, sus patrones de compra y el comportamiento hacia productos con atributos sostenibles, detectando cambios en las preferencias de los consumidores hacia opciones alimentarias de mayor sostenibilidad (Li y otros, 2021). Estos descubrimientos están respaldados por el estudio de Díaz Méndez y Ramos Truchero, que han observado que los hábitos alimentarios de los españoles tras los periodos de crisis, incluyendo tanto la sanitaria como la económica de 2008, no solo no se han deteriorado, sino que, de hecho, han mostrado una mayor conformidad con las directrices propuestas por expertos en materia de alimentación saludable (Díaz Méndez y Ramos Truchero, 2023).

Las investigaciones españolas subrayan la importancia de mantener actitudes alimentarias justas, además de sostenibles y saludables. Los investigadores han adaptado el patrón dietético mediterráneo, que es el más seguido en el país, a las recomendaciones de EAT-Lancet considerando factores que permitan el acceso a la dieta, como el coste y la composición de una dieta sostenible y saludable (Álvarez

<sup>2</sup> También HDI, por sus siglas en inglés.

<sup>3</sup> A partir de ahora IPCC.

y otros, 2021). La Sociedad Española de Nutrición Comunitaria<sup>4</sup> destaca la importancia de prácticas alimentarias equitativas, sostenibles y saludables, promoviendo el consumo de productos locales y de temporada (Grupo Colaborativo de la SENC, 2016). En esta línea hacia la compra de proximidad, también se han explorado las oportunidades para la compra de alimentos locales en las comidas escolares, identificando estrategias que fomenten opciones alimentarias justas y sostenibles entre los estudiantes (Soares y otros, 2021).

A nivel nacional también se están realizando informes desde el sector privado, que recogen información sobre los ritmos de consumo, sociabilidad y hábitos alimentarios, cómo ha afectado la pandemia y el teletrabajo en los hábitos alimentarios, así como las comidas fuera del hogar. Estos informes (Mapfre, 2022; BBVA, 2022) reflejan conceptos sobre sostenibilidad y desperdicio alimentario en el panorama español. Además, proponen pautas nutricionales, a modo de guía, para favorecer la transición hacia hábitos más sostenibles para el consumo en hogares. Se ha buscado medir los hábitos sostenibles, identificar las barreras para adoptar estos hábitos y examinar las diferencias por generaciones, áreas geográficas y otras características sociodemográficas, siempre trabajando a nivel nacional (Laus, Carrero y Valor, 2023). Los métodos de recogida para esta clase de informes son encuestas en línea realizadas a residentes en España y mayores de 18 años. Todas ellas se han recogido en el año 2022, con un muestreo por cuotas.

Teniendo en cuenta las perspectivas de las instituciones internacionales y la situación de las investigaciones e informes recogidos a nivel nacional, en este estudio se ha pretendido llevar a cabo un trabajo en la misma línea, que busca explorar los hábitos alimentarios y su vinculación con las actitudes y percepciones hacia la sostenibilidad en el marco del Principado de Asturias. La encuesta sobre hábitos de consumo alimentario y sostenibilidad planteada por el Grupo de Investigación de Sociología de la Alimentación de la Universidad de Oviedo busca conocer la situación del sistema agroalimentario asturiano desde la perspectiva de los consumidores con el objetivo último de encaminarse hacia el logro de una alimentación saludable, sostenible y justa.

La encuesta recoge diversas preguntas orientadas a conocer datos básicos de los consumidores sobre las actitudes y prácticas que se están llevando a cabo en relación con distintas materias como la compra de productos, gestión de residuos o acciones sostenibles. La muestra está constituida por 240 consumidores, todos ellos miembros de la Unión de Consumidores de Asturias,<sup>5</sup> por lo tanto, los resultados reflejan los hábitos de consumo de este grupo en particular. Se entiende que, al ser miembros y socios activos, están más concienciados con buenas prácticas. Es por ello que se ha enfocado la encuesta como una exploración inicial y un primer paso para comprender los hábitos de los consumidores asturianos, en este caso de

<sup>4</sup> A partir de ahora SENC.

<sup>5</sup> A partir de ahora UCE.

aquellos con un grado más avanzado que el consumidor habitual en cuanto a preocupación y predisposición por adoptar buenas prácticas para la sostenibilidad. Pese a las limitaciones que puede presentar la muestra, los resultados proporcionan una visión preliminar, que nos sirve como punto de partida para investigaciones futuras más amplias y representativas.

Por otra parte, esta primera aproximación a las opiniones y prácticas de los consumidores no supone un inconveniente mayor en el contexto de la investigación. COMENSAL es un proyecto piloto, por lo que se busca crear un precedente y comenzar a afrontar las problemáticas de las tendencias actuales. Existe un interés particular en comprender los hábitos de los consumidores asturianos, y en este proyecto se ha comenzado con aquellos a los que se presupone un mayor grado de adopción de buenas prácticas. De cara a nuevos proyectos o iniciativas en la región, los resultados obtenidos pueden tener un valor estadístico significativo.

En definitiva, el precedente que sienta esta encuesta sirve para recoger recomendaciones de mejora, tanto para identificar las prácticas positivas de los consumidores asturianos más concienciados hacia el logro de una sostenibilidad alimentaria, como para perfeccionar los campos en los que es interesante realizar preguntas y recoger información. Además, nos aporta una base importante a la hora de seleccionar en futuras investigaciones una muestra más amplia y diversa, e incluso para comparar con otros grupos de asociaciones de consumidores de otras comunidades autónomas.

## METODOLOGÍA

La muestra utilizada en el estudio consta de 240 miembros activos de la Asociación de Consumidores Asturianos, cuyas opiniones y acciones se han recogido a través de un cuestionario vía internet. Los resultados obtenidos se han centrado en una serie de valoraciones y prácticas de los encuestados sobre aspectos fundamentales de las actitudes y prácticas de los asturianos relativas a la sostenibilidad del sistema agroalimentario. En primer lugar, tres preguntas valorativas sobre lo que se considera una alimentación sostenible, saludable y justa: Qué es para el encuestado una alimentación sostenible con las siguientes categorías de respuesta entre las que se debe seleccionar las tres que se consideran más importantes: «es nutritiva y saludable», «hace poco o ningún uso de pesticidas», «tiene un precio asequible para toda la población», «tiene cadenas de distribución cortas o locales», «tiene un impacto medioambiental», «genera puestos de trabajo estables y remunerados de forma adecuada», «utiliza poco plástico y reduce sus envases al mínimo», «se compone de productos con baja huella de carbono», «evita el desperdicio de comida», «se configura de productos con una larga vida útil» y «permite la supervivencia económica de todos los agentes necesarios».

Qué se considera una alimentación saludable. A elegir tres respuestas entre «tener una dieta variada», «evitar la comida alta en grasas», «azúcares y/o sal», «co-

mer fruta y verduras», «consumir menos carne», «comer elaboraciones caseras», «consumir alimentos de temporada o local», «que aporte nutrientes para el funcionamiento de nuestro organismo», «consumir alimentos que no sean perjudiciales para la salud», «evitar consumir excesivas calorías» y «evitar el consumo de comida procesada».

Respecto a las valoraciones de aquellos aspectos que se consideran deben integrar una alimentación justa —nuevamente a elegir tres— se han incorporado los siguientes ítems a la encuesta: «está elaborada y/o distribuida por empresas locales», «tiene en cuenta las especificidades éticas y culturales de cada individuo», «asegura un pago adecuado a todos los agentes del sistema agroalimentario», «debe estar disponible y resultar accesible para un gran número de personas», «respeto los derechos, la seguridad y la salud de los trabajadores», «implica consumir productos de empresas que protejan los derechos laborales de los trabajadores», «implica consumir productos que garanticen el bienestar animal», «implica consumir productos de empresas que apoyen la economía local», «implica consumir productos “kilómetro 0”» y «proviene de empresas comprometidas activamente con el medio ambiente, la salud y la sociedad».

Otro aspecto importante a analizar en la encuesta ha sido la valoración por parte de los encuestados de los cinco problemas medioambientales que más preocupan de la siguiente lista: «el agotamiento de los recursos naturales», «nuestros hábitos de consumo», «el desperdicio», «el cambio climático», «la pérdida de biodiversidad», «los desastres naturales», «los desastres causados por las personas», «la contaminación del agua», «el uso de organismos genéticamente modificados en la ganadería», «el impacto en nuestra salud de los productos químicos utilizados diariamente», «la contaminación en el aire», «la contaminación acústica», «los problemas urbanos», «el impacto de los actuales medios de transporte» y «la contaminación en la agricultura». Por último, se ha indagado sobre la realización de las acciones que más llevan a cabo los consumidores por razones medioambientales: «separar la mayor parte de sus residuos para reciclarlos», «reducir el consumo de energía» y «evitar los plásticos de un solo uso o comprar productos reutilizables».

## RESULTADOS

Si nos referimos a las valoraciones sobre los tres aspectos que se consideran más importantes en la definición de lo que debe ser una alimentación sostenible, los encuestados señalan, en primer lugar, «tener un impacto medioambiental bajo», seguido de «tener cadenas de distribución cortas y locales», así como «utilizar poco plástico y reducir los envases al mínimo». Además de obtener los resultados globales, en todas las preguntas se ha pretendido analizar el perfil del consumidor más favorable a estas prácticas, teniendo en cuenta las siguientes variables sociodemográficas básicas: sexo, edad, convivientes en el hogar y nivel de estudios.

Tal como se observa en la Tabla 1, que la alimentación tenga «un impacto medioambiental y climático bajo» es el aspecto que obtiene más adhesiones por todos los grupos de población. No obstante, es especialmente significativa la superior importancia dada por las mujeres, los grupos de edad de los consumidores más jóvenes y de edades intermedias, cuya situación de convivencia es en pareja y/o con hijos, y aquellos que poseen estudios de FP y sobre todo estudios universitarios.

Respecto a que «las cadenas de distribución sean cortas o locales», destacan nuevamente las mujeres, los más jóvenes —de 30 a 44 años—, que viven solos, sin que haya diferencias especialmente significativas según el nivel de estudios. Finalmente, en la respuesta de «utilizar poco plástico y reducir los envases al mínimo», las características sociodemográficas no ofrecen diferencias muy relevantes, si bien vuelven a ser las mujeres, los consumidores más jóvenes y que viven solos los que más se decantan por su posicionamiento a favor de esta práctica.

**Tabla 1. Percepciones de una alimentación «sostenible»:  
Resultados principales por grupos sociodemográficos, en porcentajes**

	Tiene un impacto medioambiental y climático bajo	Tiene cadenas de distribución cortas o locales	Utiliza poco plástico y reduce sus envases al mínimo
<b>Sexo</b>			
Mujer	65,0	43,3	30,8
Hombre	60,2	29,7	28,0
<b>Edad</b>			
De 30 a 44	69,6	52,2	34,8
De 45 a 59	73,9	34,8	30,4
de 60 a 73	48,3	36,0	27,0
Mayores de 74	45,5	27,3	27,3
<b>Convivientes</b>			
Solo	57,6	54,5	33,3
Con su pareja o cónyuge	61,9	32,4	28,6
Con hijos	62,5	34,1	29,5
Otras situaciones	100	20,0	20,0
<b>Nivel de estudios</b>			
Sin estudios o primarios	50,0	0	0
EGB, ESO o similar	50,0	38,9	38,9

Bachillerato, BUP o similar	52,6	34,2	18,4
FP	62,2	33,3	33,3
Estudios universitarios	66,9	39,1	31,6

Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta «Cuestionario de Hábitos Alimentarios y Sostenibilidad» realizada en 2023 por el Grupo de Investigación en Sociología de la Alimentación de la Universidad de Oviedo.

¿Qué es para usted una alimentación «saludable»? Respecto a esta pregunta la categoría con un mayor número de respuestas ha sido «tener una dieta variada», seguida de «evitar la comida alta en grasas, azúcares y/o sal» y que «la alimentación implique consumir alimentos de temporada o local». La conveniencia de tener una dieta variada es un factor en el que se observa bastante consenso entre los grupos sociales, destacando sobre todo los consumidores con edades comprendidas entre 30 y 44 años. «Evitar la comida alta en grasas, azúcares y/o sal» obtiene un porcentaje superior respecto al conjunto de la población en aquellos consumidores que tienen entre 45 y 59 años, con bajo nivel de estudios —EGB, ESO o similar— y en cuyos hogares se convive con hijos. «Consumir alimentos de temporada o locales» es una característica importante de una alimentación saludable para las mujeres, los mayores de 74 años y con niveles de estudios altos (Tabla 2).

**Tabla 2. Percepciones de una alimentación «saludable»:  
Resultados principales por grupos sociodemográficos, en porcentajes**

	Supone tener una dieta variada	Evita la comida alta en grasas, azúcares y/o sal	Implica consumir alimentos de temporada o local
<b>Sexo</b>			
Mujer	70,2	49,6	41,3
Hombre	73,7	49,2	25,4
<b>Edad</b>			
De 30 a 44	82,6	47,8	17,4
De 45 a 59	70,4	53,0	32,2
de 60 a 73	72,2	45,6	37,8
Mayores de 74	63,6	45,5	45,5
<b>Convivientes</b>			
Solo	75,8	48,5	33,3
Con su pareja o cónyuge	75,2	46,7	35,2

Con hijos	67,4	53,9	33,7
Otras situaciones	80,0	60,0	20,0
<b>Nivel de estudios</b>			
Sin estudios o primarios	100	50,0	0
EGB, ESO o similar	72,2	61,6	11,1
Bachillerato, BUP o similar	65,8	52,6	21,1
FP	78,3	50,0	39,1
Estudios universitarios	71,4	47,4	38,3

Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta «Cuestionario de Hábitos Alimentarios y Sostenibilidad» realizada en 2023 por el Grupo de Investigación en Sociología de la Alimentación de la Universidad de Oviedo.

El tercer aspecto por analizar es la valoración o actitud de los consumidores encuestados respecto a lo que se considera una alimentación justa. Aquí destacan claramente tres aspectos de la totalidad de ítems presentados para su valoración. De mayor a menor importancia, destacan que «la alimentación justa debe asegurar un pago adecuado a todos los agentes del sistema agroalimentario», «estar disponible y resultar accesible para un gran número de personas» y «consumir productos “kilómetro 0”». A partir de estos datos generales, ser mujer, con una edad inferior a 59 años y tener estudios universitarios se asocia a la mayor importancia dada a «asegurar un pago adecuado a todos los agentes del sistema agroalimentario», mientras que los consumidores más jóvenes, que viven solos, y con estudios medios o superiores destacan del resto en la valoración de «la accesibilidad de la alimentación para un gran número de personas». Por último, «consumir productos de kilómetro 0» es un deseo señalado en mayor medida por los hombres, de mayor edad, que viven en pareja y con estudios medios (Tabla 3).

**Tabla 3. Percepciones de una alimentación «justa»:  
Resultados principales por grupos sociodemográficos, en porcentajes**

	Asegura un pago adecuado a todos los agentes del sistema agroalimentario	Debe estar disponible y resultar accesible para un gran número de personas	Implica consumir productos «kilómetro 0»
<b>Sexo</b>			
Mujer	73,6	50,4	31,4
Hombre	67,0	54,8	39,1

<b>Edad</b>			
De 30 a 44	82,6	56,5	34,8
De 45 a 59	72,3	48,2	31,3
de 60 a 73	66,7	57,8	38,9
Mayores de 74	54,5	45,5	45,5
<b>Convivientes</b>			
Solo	72,7	57,6	42,4
Con su pareja o cónyuge	68,6	52,4	34,3
Con hijos	72,4	50,6	34,5
Otras situaciones	80,0	60,0	20,0
<b>Nivel de estudios</b>			
Sin estudios o primarios	0	100	0
EGB, ESO o similar	44,4	38,9	38,9
Bachillerato, BUP o similar	68,4	63,2	36,8
FP	67,4	58,7	45,7
Estudios universitarios	76,3	49,6	31,3

Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta «Cuestionario de Hábitos Alimentarios y Sostenibilidad» realizada en 2023 por el Grupo de Investigación en Sociología de la Alimentación de la Universidad de Oviedo.

Dentro del análisis de las actitudes y prácticas de sostenibilidad alimentaria de los consumidores asturianos, se ha considerado relevante conocer cuáles son los problemas medioambientales que más preocupan a esta población. Según las respuestas obtenidas, las cinco cuestiones más problemáticas en este ámbito han sido, por orden de importancia, «el cambio climático», «los desastres causados por las personas», «la contaminación del agua», «el agotamiento de los recursos naturales» y «el impacto que pueden tener en la salud los productos químicos utilizados diariamente». A este respecto, «el cambio climático» es considerado un factor muy importante para las mujeres, los consumidores más jóvenes, que viven solos o en pareja, y con niveles de estudios superiores a los primarios.

«Los desastres causados por las personas», que se posiciona en segundo lugar como problema más acuciante, es señalado más frecuentemente por los hombres, las personas de mayor edad, con hijos y estudios de nivel medio. Ser hombre, vivir solo y poseer estudios medios se asocia con una mayor frecuencia al problema de «la contaminación del agua». Por su parte, el perfil de aquellos consumidores más

preocupados por «el agotamiento de los recursos naturales» es el de una mujer, joven, que vive con su pareja o cónyuge, y con estudios medios. Por último, la preocupación por «el impacto en la salud de los productos químicos» está más presente en las personas mayores de 60 años y que viven solas (Tabla 4).

**Tabla 4. Problemas medioambientales de mayor preocupación entre los consumidores asturianos: resultados principales por grupos sociodemográficos, en porcentajes**

	El cambio climático	Los desastres causados por las personas (p. ej. vertidos o accidentes industriales)	La contaminación en el agua	El agotamiento de los recursos naturales	El impacto en nuestra salud de los productos químicos utilizados diariamente
<b>Sexo</b>					
Mujer	71,1	40,5	42,1	55,4	44,6
Hombre	66,9	50,8	52,5	49,2	44,1
<b>Edad</b>					
De 30 a 44	82,6	34,8	47,8	60,9	39,1
De 45 a 59	69,6	45,2	47,8	52,2	42,6
de 60 a 73	68,9	47,8	46,7	50,0	47,8
Mayores de 74	36,4	54,5	45,5	54,5	45,5
<b>Convivientes</b>					
Solo	72,7	27,3	54,5	48,5	54,5
Con su pareja o cónyuge	77,1	46,7	44,8	54,3	41,9
Con hijos	57,3	52,8	47,2	49,4	40,4
Otras situaciones	60,0	40,0	60,0	40,0	60,0
<b>Nivel de estudios</b>					
Sin estudios o primarios	50,0	100	50,0	50,0	50,0
EGB, ESO o similar	77,8	61,1	27,8	72,2	44,4
Bachillerato, BUP o similar	68,4	52,6	44,7	52,6	47,4
FP	73,9	52,2	56,5	45,7	34,8
Estudios universitarios	67,7	38,3	47,4	51,9	45,9

Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta «Cuestionario de Hábitos Alimentarios y Sostenibilidad» realizada en 2023 por el Grupo de Investigación en Sociología de la Alimentación de la Universidad de Oviedo.

Para finalizar, en este estudio también se ha preguntado por la realización de las acciones o prácticas motivadas por razones medioambientales por parte de los consumidores en los últimos seis meses (Tabla 5). A este respecto, los porcentajes más altos corresponden a «la separación de la mayor parte de los residuos para reciclarlos», que es seguida por un 88 % de la población encuestada. «La reducción del consumo de energía» por un 75 % y «evitar los plásticos de un solo uso o comprar productos reutilizables», que alcanza la cifra del 72 %. Se observan algunas diferencias según las características del consumidor. Reciclar es una práctica muy extendida entre la población, y el nivel educativo es el factor que más diferencias presenta a favor de los consumidores más educados. Dentro de la importancia del nivel educativo, cabe destacar que si bien el reciclaje de papel, vidrio y plásticos es una práctica muy adoptada por los consumidores —los encuestados lo hacen de forma habitual en más del 85 %—, la separación y reciclaje de los residuos orgánicos presenta una menor acogida —solamente lo hace de forma habitual el 55,6 % de los encuestados—. Pese a que no es la práctica de separado y reciclaje más extendida, los resultados plantean que las acciones de los consumidores van en consonancia con sus ideales, siendo «Una mejor planificación de comidas y de la compra en su hogar» y «Reutilizar las sobras de las comidas en lugar de tirarlas» las prácticas que consideran que les ayudarían a malgastar menos comida en casa, y a su vez «Planifico mis compras» y «Reutilizo las sobras de alimentos», aquellas acciones que más se aplican para evitar el desperdicio. «Reducir el consumo de energía» es más frecuente en las mujeres, con edades de 45 a 70 años y que viven con su pareja y/o hijos. «Evitar los plásticos de un solo uso o comprar productos reutilizables» también es una práctica más frecuente en las mujeres, en las edades superiores a 45 años y en los consumidores con estudios universitarios (Tabla 5).

**Tabla 5. Prácticas medioambientales realizadas en los últimos seis meses: acciones adoptadas por los consumidores asturianos según grupos sociodemográficos, en porcentajes**

	Separar la mayor parte de sus residuos para reciclarlos	Reducir su consumo de energía	Evitar los plásticos de un solo uso o comprar productos reutilizables
<b>Sexo</b>			
Mujer	86,8	79,3	80,2
Hombre	92,0	73,2	67,0
<b>Edad</b>			
De 30 a 44	87,0	47,8	56,5
De 45 a 59	88,2	79,1	77,3
De 60 a 73	91,0	82,0	73,0

Mayores de 74	90,9	63,6	81,8
<b>Convivientes</b>			
Solo	84,8	81,8	87,9
Con su pareja o cónyuge	93,3	79,8	75,0
Con hijos	87,1	71,8	68,2
Otras situaciones	75,0	75,0	100
<b>Nivel de estudios</b>			
Sin estudios o primarios	50,0	50,0	50,0
EGB, ESO o similar	81,3	87,5	68,8
Bachillerato, BUP o similar	86,8	78,9	68,4
FP	88,9	68,9	66,7
Estudios universitarios	90,8	77,7	79,2

Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta «Cuestionario de Hábitos Alimentarios y Sostenibilidad» realizada en 2023 por el Grupo de Investigación en Sociología de la Alimentación de la Universidad de Oviedo.

## CONCLUSIONES

Este capítulo forma parte de una investigación más amplia (COMENSAL) orientada a facilitar la transición ecológica hacia la sostenibilidad alimentaria en Asturias, creando un entorno de consumo alimentario responsable que facilite una alimentación sostenible, saludable y justa. Dentro de este proyecto, una parte importante ha sido el diagnóstico de la sostenibilidad alimentaria dentro de los hogares asturianos cuyos resultados principales han sido expuestos en estas páginas.

A este respecto, los consumidores han señalado que una alimentación sostenible debe tener fundamentalmente un impacto medioambiental y climático bajo, con cadenas de distribución cortas y locales, a la vez que utilizar poco plástico y reducir los envases al mínimo. Además de sostenible, la alimentación debe ser saludable y para ello debe propiciar una dieta variada, evitar la comida alta en grasas, azúcares y/o sal y fomentar el consumo de alimentos de temporada o locales. También tiene que ser justa y asegurar el pago adecuado a todos los agentes del sistema agroalimentario, estar disponible y resultar accesible para un gran número de personas, y fomentar el consumo de productos «kilómetro 0».

Estas actitudes y valoraciones están presentes en la mayoría de los consumidores encuestados, si bien las mujeres expresan una mayor preocupación por los aspectos relacionados con lo que debe ser una alimentación sostenible y saludable. Igual

puede afirmarse de las personas con edades inferiores a los 60 años. El nivel de estudios también presenta algunas diferencias significativas. Se observa una tendencia a la mayor valoración de los aspectos que caracterizan una alimentación sostenible y saludable en los consumidores con niveles educativos superiores a los medios. Respecto a las características sociodemográficas más relacionadas con los factores que caracterizan una alimentación justa se observa una mayor variabilidad entre la población encuestada.

Los problemas medioambientales que son objeto de mayor preocupación por parte de los consumidores son, por este orden, el cambio climático, los desastres causados por las personas, la contaminación del agua, el agotamiento de los recursos naturales y el impacto en la salud de los productos químicos utilizados diariamente, sin que se observe claramente un perfil de consumidor más concienciado sobre estos aspectos. Asimismo, separar la mayor parte de los residuos, reducir el consumo de energía y evitar los plásticos de un solo uso o inclinarse por la compra de productos reutilizables constituyen prácticas seguidas por una gran parte de la población.

Por último, es de desear que este diagnóstico inicial sea de utilidad para establecer propuestas de desarrollo socioeconómico, ambiental y legislativo que favorezcan un contexto alimentario saludable, sostenible y justo en Asturias, así como que contribuya a la elaboración de guías de sostenibilidad alimentaria dirigidas en este caso a los hogares, en colaboración con todos los agentes del sistema agroalimentario.

## BIBLIOGRAFÍA

ACHÓN, María, María SERRANO, Ángela GARCÍA-GONZÁLEZ, Elena ALONSO-APERTE y Gregorio VARELA-MOREIRAS (2017): «Present Food Shopping Habits in the Spanish Adult Population: A Cross-Sectional Study», *Nutrients*, 9(5), p. 508. Disponible en: <<https://doi.org/10.3390/nu9050508>>.

BBVA (2022): *Gastronomía Sostenible*, 5(abril). Disponible en: <<https://www.bbva.com/wp-content/uploads/2022/04/Monografico-gastronomia-sostenible-BBVA-premium.pdf>>.

CARRILLO-ÁLVAREZ, Elena, Júlía MUÑOZ-MARTÍNEZ, Blanca SALINAS-ROCA e Irene CUSÓ-PARCERISAS (2021): «Estimating the Cost of the Spanish Sustainable Food Basket through the Reference Budgets Approach», *Sustainability*, 13(16): 9401. Disponible en: <<https://doi.org/10.3390/su13169401>>.

DÍAZ MÉNDEZ, Cecilia y Guadalupe RAMOS TRUCHERO (2023): «From the economic crisis to the COVID-19 pandemic in Spain: The challenges for healthy eating in times of crisis», *International Journal of Gastronomy and Food Science*, 31: 100655. Disponible en: <<https://doi.org/10.1016/j.ijgfs.2022.100655>>.

FAO y OMS (2020): *Dietas saludables sostenibles. Principios rectores*, Roma. Disponible en: <<https://doi.org/10.4060/ca6640es>>.

GRUPO COLABORATIVO DE LA SOCIEDAD ESPAÑOLA DE NUTRICIÓN COMUNITARIA (SENC):

- Guías alimentarias para la población española* (SENC, diciembre 2016); *la nueva pirámide de la alimentación saludable*. Disponible en: <<https://www.nutricioncomunitaria.org/es/noticia/guias-alimentarias-senc-2016>>.
- IPCC (2022): *Climate Change 2022: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Cambridge, Reino Unido y Nueva York: Cambridge University Press. Disponible en: <<https://dx.doi.org/10.6018/eglobal.18.3.332791>>.
- LAUS, Roberta, Isabel CARRERO y Carmen VARLOR (2023): *El consumidor sostenible en España. Informe elaborado por P&G y Universidad Pontificia Comillas*, Madrid.
- LI, Shanshan, Zein KALLAS, Djamel RAHMANI y José María GIL (2021): «Trends in Food Preferences and Sustainable Behavior during the COVID-19 Lockdown: Evidence from Spanish Consumers», *Foods* 10, núm. 8: 1898. Disponible en: <<https://doi.org/10.3390/foods10081898>>.
- SOARES, Panmela, Sandra SUÁREZ-MERCADER, Iris COMINO, María Asunción MARTÍNEZ-MILÁN, Suzi BARLETTO CAVALLI y María Carmen DAVÓ-BLANES (2021): «Facilitating Factors and Opportunities for Local Food Purchases in School Meals in Spain», *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18, núm. 4: 2009. Disponible en: <<https://doi.org/10.3390/ijerph18042009>>.

# **Educación, sensibilización e información ambiental: claves en la gestión sostenible de los biorresiduos alimentarios**

ELENA FERNÁNDEZ MARTÍNEZ

*Cogersa*

## RESUMEN

La actual emergencia climática y ambiental urge a una transformación social, económica y cultural. La educación, la sensibilización y la información son herramientas esenciales para lograr este cambio.

Avanzar en la soberanía alimentaria requiere que todos los agentes de la cadena alimentaria sean corresponsables. En el caso de los biorresiduos alimentarios, la aplicación del principio de jerarquía es crítico para la gestión sostenible de esta fracción de los residuos: reducir, redistribuir, reutilizar y reciclar (las 4 R). El Consorcio para la Gestión de Residuos Sólidos de Asturias (Cogersa) cuenta con un amplio programa de educación y sensibilización ambiental, donde el consumo responsable, la reducción del desperdicio alimentario y el reciclaje mediante compostaje están presentes en varias líneas de acción. Una sociedad informada y concienciada es clave para conseguir la soberanía alimentaria.

**PALABRAS CLAVE:** biorresiduo, compostaje, desperdicio alimentario, economía circular, sostenibilidad, sensibilización ambiental

## INTRODUCCIÓN

Caminar hacia una alimentación sostenible no es posible sin una ciudadanía concienciada y bien informada. En este sentido, la gestión de los biorresiduos desempeña un papel importante.

Los biorresiduos son la fracción mayoritaria de los residuos municipales, y la gestión sostenible de los mismos viene marcada por el principio de jerarquía ya introducido en la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de noviembre de 2008, sobre los residuos. Se aplica una jerarquía de residuos como orden prioritario para la legislación y las políticas en materia

de prevención y gestión de residuos; las denominadas 4R: Reducir, Redistribuir, Reutilizar y Reciclar.

Esta jerarquía se suele representar en forma de pirámide invertida, con estas cuatro opciones preferentes en el extremo superior y con la eliminación en la parte inferior, como solución de último recurso para la gestión de los residuos. Aplicado a la gestión de los biorresiduos (fig. 1), se traduce en reducir los residuos alimentarios generados y redistribuir el excedente alimentario contribuyendo así a la reutilización y a la lucha contra el desperdicio de alimentos, reciclarlos mediante compostaje o biometanización, valorizarlos y, por último, estaría la eliminación. Como en cualquier fracción de residuos la información y sensibilización de los diferentes agentes de la cadena es fundamental para aplicar dicha jerarquía. La sensibilización para la lucha contra el desperdicio alimentario y el reciclado de los biorresiduos alimentarios es de especial relevancia para avanzar así hacia una economía circular donde estos biorresiduos se conviertan en recursos.

**FIGURA 1. Jerarquía de gestión de residuos aplicada a los biorresiduos alimentarios**



Fuente: MAGRAMA, 2013.

Los retos por abordar para conseguir los objetivos de la Agenda 2030 (Ministerio de Derechos Sociales, 2023) y, en concreto, de la «Estrategia de Economía Circular del Principado de Asturias 2023-2030» (Gobierno del Principado de Asturias, 2023) para una Asturias más eficiente y competitiva, persiguen reducir a la mitad el despilfarro de alimentos actuando en toda la cadena alimentaria. A nivel nacional,

existe además un Proyecto de Ley de prevención de las pérdidas y el desperdicio alimentario que plantea entre sus fines específicos la sensibilización e información a los agentes de la cadena alimentaria y una gestión más eficiente que promueva la bioeconomía circular. Finalmente, el marco de trabajo consensuado en el Plan de Acción de Educación Ambiental para la Sostenibilidad (2021-2025) (PAEAS) (MI-TECO, 2021) pretende:

Impulsar un cambio cultural que permita responder adecuadamente a los retos socioambientales contemporáneos de forma coordinada, participada y con corresponsabilidad institucional y social, y que dé cumplimiento, también, al compromiso del Gobierno de España recogido en la Declaración ante la Emergencia Climática y Ambiental en España.

Cogersa, el Consorcio para la Gestión de Residuos Sólidos de Asturias —que en 2022 celebró su cuarenta aniversario—, ya desde los años noventa apostó por la información y sensibilización de la ciudadanía asturiana en el ámbito de los residuos. Su colaboración es clave en la gestión sostenible de los mismos, ofreciendo visitas a sus instalaciones de tratamiento.

A lo largo de los años, se han dedicado cada vez más recursos económicos y se ha ido ampliando el programa de educación y sensibilización ambiental dirigido a todos los grupos de interés, así como generando alianzas con otras entidades como la Fundación Banco de Alimentos de Asturias. En los últimos 15 años, dos millones de personas participaron en distintas actividades de educación ambiental de Cogersa, de las que 540 000 fueron estudiantes pertenecientes a 2140 centros educativos, y 140 000 visitaron el Centro de Tratamiento de Residuos de Serín (Gijón).

## 1. ACCIONES EN SENSIBILIZACIÓN E INFORMACIÓN SOBRE LOS BIORRESIDUOS

Cogersa desarrolla desde hace años diversas acciones en el campo de los biorresiduos alimentarios que pueden diferenciarse en dos tipologías: por un lado, las campañas focalizadas solo en la población en la que se implanta el servicio de recogida de los biorresiduos o para autogestionar esta fracción; y, por otro lado, las campañas y acciones destinadas a la ciudadanía asturiana en general para concienciar sobre la necesidad de la gestión sostenible de los residuos. En este último caso, y como para el resto de las fracciones de residuos (envases plásticos, papel y cartón, vidrio), los biorresiduos se han incorporado de manera transversal en todas las campañas del programa de educación y sensibilización de Cogersa, pero también se han diseñado campañas concretas, colaboraciones y acciones específicas. A continuación, se proporciona más información acerca de las acciones realizadas por Cogersa en los últimos años.

## 1.1. Campañas focalizadas en un público concreto

En cuanto a las campañas focalizadas en separar para reciclar los biorresiduos que generamos, Cogersa incluye desde hace años, en su programa anual de educación ambiental, la campaña de compostaje doméstico, el compostaje comunitario y el compostaje escolar. También se han realizado dos experiencias piloto en Grado y Candás para implantar el servicio de recogida de materia orgánica (biorresiduos).

### 1.1.1. CAMPAÑAS DE COMPOSTAJE DOMÉSTICO

En 2009-2010, tras conocer las experiencias en Guipúzcoa y en Pamplona, Cogersa se aventura a realizar en Asturias la primera experiencia piloto de compostaje doméstico, en colaboración con 20 ayuntamientos y con las primeras 500 familias compostadoras. Todo este aprendizaje y entusiasmo queda recogido con la publicación del libro *Montones de entusiasmo*, que se puede consultar en la web (Cogersa, 2023).

Desde entonces, esta campaña anual se ha ido adaptando y reconvirtiendo. A día de hoy, puede participar en ella cualquier persona mayor de edad, residente en Asturias, que no haya participado en campañas anteriores y disponga de un espacio verde de, al menos, 50 m<sup>2</sup> donde poder instalar la compostadora. Los recursos gratuitos que ofrece Cogersa a las personas participantes son los siguientes: compostadora doméstica, aireador, cubo de 10 litros, saco de 5 litros de compost y guía de compostaje. La campaña anual incluye formación, visita a las instalaciones de Cogersa y el concurso «Hago buen compost», así como acompañamiento por parte de los educadores.

Hasta 2023 han participado en la campaña 17 229 hogares asturianos (fig. 2). Esto ha permitido no solo sensibilizar sobre los biorresiduos, sino también, de manera transversal, concienciar sobre la importancia de reducir los residuos generados, reutilizar y reciclar, constatando a lo largo de estos años que las personas participantes han comenzado a concienciarse de la cantidad de residuos que generan diariamente, así como a separar en sus hogares otras fracciones como envases ligeros, vidrio, papel y cartón, además de compostar sus residuos, reduciendo considerablemente su «bolsa negra» (i. e., residuos domésticos mezclados).

Lo que un día nació como campaña de sensibilización, hoy en día en la propia legislación se contempla como alternativa de gestión de los biorresiduos, sobre todo en aquellas zonas más rurales donde la implantación de un quinto contenedor (el «contenedor marrón») no sea viable ni por razones económicas ni medioambientales. En la actualidad está en borrador la orden ministerial que eximirá al compostaje doméstico de autorización como instalación de tratamiento, regulará los residuos que se pueden compostar por esta técnica, así como la calidad del compost para que sea seguro y la manera de contabilizar los residuos domésticos compostados para contribuir a alcanzar los objetivos de reciclado marcados por la legislación vigente.

**FIGURA 2. Ciudadanos implicados estimados en la campaña de compostaje doméstico de Cogersa en el periodo 2010-2023 (cada barra representa el total acumulado hasta esa anualidad)**



Fuente: Elaboración propia.

### 1.1.2. CAMPAÑAS DE COMPOSTAJE COMUNITARIO

Con el objetivo de dar la posibilidad de participar en experiencias de compostaje a la ciudadanía que no dispone de finca propia ni de recogida separada de biorresiduos en su localidad, Cogersa puso en marcha la campaña de compostaje comunitario en el año 2012. Aunque los destinatarios finales son colectivos diversos, la campaña se articula a través de los ayuntamientos asturianos interesados y Cogersa los acompaña en la fase de difusión, implantación y seguimiento del área de compostaje comunitario y, posteriormente, cada ayuntamiento tiene que encargarse de la gestión del área de forma autónoma.

Inicialmente, la campaña se diseñó como una manera de dar a conocer a la población del municipio otra forma de gestión de los residuos orgánicos y, a la vez, implicar a los vecinos en la mejora ambiental de su localidad fomentando el sentido de comunidad y de cooperación. En la actualidad, a raíz del Plan Estratégico de Residuos del Principado de Asturias (PERPA) 2017-2024 (Gobierno del Principado de Asturias, 2018), la campaña se plantea como una herramienta para facilitar el cumplimiento de la normativa en materia de gestión de biorresiduos en aquellos ayuntamientos asturianos pertenecientes a municipios reflejados en el PERPA en los que se debe priorizar el compostaje doméstico y/o comunitario frente al contenedor marrón.

Las experiencias de compostaje comunitario desarrolladas hasta el momento en Asturias han tenido un papel anecdótico en cuanto a volumen de residuos gestionados y/o población implicada (19 experiencias totales, 3 activas en 2023 y 284 hogares asturianos implicados). No se dispone de datos acerca del volumen real de biorresiduos gestionados a través de la campaña. La mayoría de las experiencias que se pusieron en marcha funcionaron correctamente durante el periodo en el que Cogersa realizó un seguimiento y asesoramiento activo a través de visitas al área de compostaje. Sin embargo, lo habitual es que las experiencias se acaben abando-

nando, por lo que se ve imprescindible que las áreas de compostaje comunitario dispongan de personal de mantenimiento.

### 1.1.3. CAMPAÑAS DE COMPOSTAJE ESCOLAR

Cogersa cuenta con un programa dirigido a los centros educativos asturianos: la Red de Escuelas por el Reciclaje, RER (véase también el apartado 2.2.5). Durante el periodo 2011-2018, puso una compostadora a disposición de los centros educativos pertenecientes a la RER para facilitar el compostaje de los biorresiduos. La compostadora se entregaba a los centros que la solicitaban como otro recurso más del programa. Cogersa facilitó a través de la RER 263 compostadoras a centros educativos en este periodo. Sin embargo, al no realizarse un seguimiento asociado a la entrega de la compostadora, la situación del compostaje escolar en Asturias era una incógnita. Por este motivo, a partir del curso escolar 2019-2020, se apostó por el potencial de esta práctica en la comunidad educativa y por crear una campaña independiente que pusiera en valor el compostaje en este ámbito.

El compostaje es un proceso con un amplio potencial pedagógico, al permitir observar de forma sencilla y directa procesos naturales que determinan la vida en el planeta sin salir del centro educativo. Se puede abordar su estudio desde todas las áreas de conocimiento y, paralelamente, trabajar actitudes y valores indispensables en la sociedad actual como la cooperación, la responsabilidad individual y colectiva, el esfuerzo, así como el respeto mutuo y el respeto al medio ambiente.

Actualmente, en esta campaña de compostaje escolar, Cogersa pone a disposición de los centros inscritos una compostadora, un aireador, contenedores y una guía de compostaje. El proceso se inicia con una auditoría inicial para conocer la situación de partida, una formación inicial para el personal del centro implicado en el proyecto y dos talleres para el alumnado. Se incluyen también cuatro visitas de seguimiento y una guía con orientaciones pedagógicas para el profesorado, así como actividades didácticas para escolares.

Actualmente la campaña sigue vigente, solo se suspendió en 2020 debido a la pandemia de la COVID-19. Han participado 95 centros educativos con 27 080 estudiantes. La campaña se plantea principalmente como una herramienta educativa y no existen datos para poder realizar una estimación de los residuos compostados a través del programa. Sin embargo, se realizó un estudio de generación de residuos en cuatro centros educativos en 2017. Fue un estudio piloto para cuantificar la cantidad de biorresiduos generados, valorar la gestión efectuada de los mismos y proponer la implantación de un conjunto de mejoras a todos los centros de la RER. Los resultados llevaron a las siguientes conclusiones: por término medio se generaron: 0,8 kg por persona en el centro educativo sin servicio de comedor; y 30 kg de biorresiduos por persona a lo largo del curso escolar en los tres centros educativos con servicio de comedor, en los cuales, además, se desechó una cantidad significa-

tiva en el plato del comensal (40-45 g por persona diariamente). Esta información ha servido para sensibilizar e incorporar medidas en los centros a fin de minimizar el desperdicio, tales como una correcta gestión de las bajas diarias en el comedor, fomento del recreo sin residuos, así como la implantación de proyectos de huerto escolar incluyendo el compostaje de los biorresiduos.

#### 1.1.4. CAMPAÑAS DE INFORMACIÓN Y SENSIBILIZACIÓN PARA IMPLANTAR EL SERVICIO DE RECOGIDA DE BIORRESIDUOS

En 2018 y 2019, Cogersa realizó una experiencia piloto de implantación del servicio de recogida de materia orgánica en los núcleos urbanos de Candás y Grado, pertenecientes a los municipios de Carreño y Grado, respetivamente. Se acompañaron de una campaña informativa y de sensibilización para la participación en la separación y depósito de residuos orgánicos en el contenedor marrón.

El objetivo era conseguir que un elevado porcentaje de hogares y productores singulares (restaurantes, fruterías, cafeterías, etc.) se adhirieran a la iniciativa para conseguir la mayor cantidad de materia orgánica separada en origen. Los trabajos de la campaña se estructuraron en cuatro fases: fase inicial, fase de refuerzo a los cuatro meses, «la semana de la orgánica» y fase de valoración.

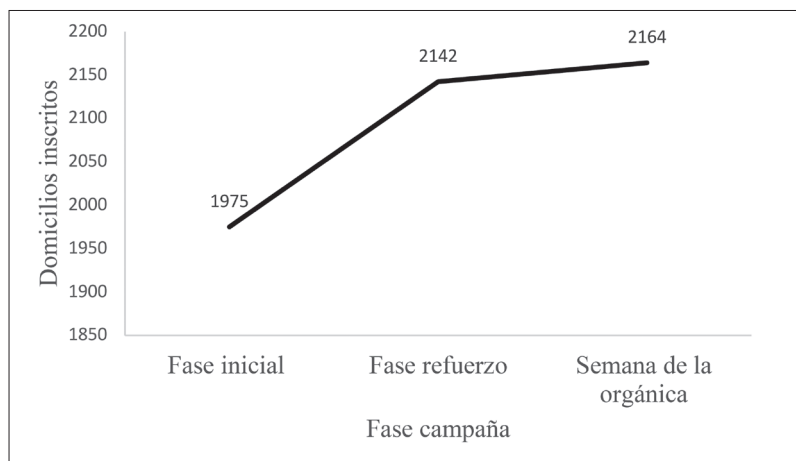
Las experiencias incluyeron campaña de comunicación en medios: prensa, radio, mupis («mobiliario urbano como punto de información»). Se realizó buzoneo a todos los hogares asturianos de ambos núcleos urbanos, rueda de prensa de presentación, y desarrollo de las fases inicial y de refuerzo llevando a cabo las siguientes acciones: sesiones informativas a los grupos de interés; visitas a productores singulares; punto informativo de exterior y de interior; así como acciones de marketing en la calle; y actividad teatralizada dirigida a la sensibilización desde una vertiente más lúdica para interactuar con la ciudadanía, complementado la campaña con patrullas de educadores a pie de calle.

En la campaña se incluyó, además, como acción novedosa, «La semana de la orgánica» para sensibilizar sobre el desperdicio alimentario y el reciclaje de los biorresiduos, dirigida a los productores singulares y, en concreto, a los restaurantes, pero también para sensibilizar a la ciudadanía de la importancia de frenar el desperdicio alimentario y reciclar sus biorresiduos.

En esta semana, los restaurantes inscritos ofrecían recipientes a sus clientes para llevarse sus sobras de comida. Cogersa aportó a los restaurantes los manteles de papel reciclado con consejos para evitar el desperdicio alimentario y los recipientes. La acción tuvo buena acogida por parte de los restaurantes y los clientes.

Por otro lado, durante esta semana el alumnado de los centros educativos del concejo salió a la calle a entrevistar a los ciudadanos. Esta actividad tuvo muy buenos resultados porque la gente fue más receptiva a participar al ser los/as estudiantes quienes protagonizaron la acción y transmitieron los mensajes.

**FIGURA 3. Distribución acumulada del número de domicilios particulares inscritos en la campaña «La semana de la orgánica» llevada a cabo en Candás en 2019**



Fuente: Elaboración propia.

Con estas acciones se consiguió también incrementar el número de ciudadanos inscritos, como se puede observar en la figura 3, correspondiente a la campaña realizada en Candás.

En la experiencia piloto en Candás, que contaba con una población de 6745 habitantes en 2018, tras la fase inicial y la fase de refuerzo, se adhirieron a la campaña 2164 domicilios (63,7 %) y 85 productores singulares (81 %). Como resultado de la implantación de la recogida separada de la fracción orgánica, mediante un cubo marrón que se colocaba y recogía dos veces a la semana, se recogieron 116,0 t en 2018 y 479,9 t en 2019 (Tabla 2 del capítulo «Panorama de los biorresiduos alimentarios en Asturias»).

Asimismo, en la experiencia en la villa de Grado, que contaba con una población de 6982 habitantes en 2018, tras la fase inicial y la fase de refuerzo, se adhirieron a la campaña 1444 domicilios (47,7 %) y 61 productores singulares (84 %). Como resultado de la implantación de la recogida separada de la fracción orgánica, mediante un contenedor marrón fijo en calle que se recogía dos veces a la semana, se recogieron 231,9 t en 2018 y 255,0 t en 2019.

Aunque estas dos experiencias piloto se diferenciaban en el modelo de recogida, ambas reflejaron que sin información y sensibilización de la ciudadanía no se consigue la participación para separar los biorresiduos. Se ha constatado a lo largo de tiempo que las cantidades recogidas en estos concejos se han estabilizado o incluso han disminuido (Tabla 2 del capítulo «Panorama de los biorresiduos alimentarios en Asturias» por lo que se ve necesario reforzar con campañas periódicas de información y sensibilización que refuercen los beneficios ambientales y sociales de la gestión sostenible de los biorresiduos.

## 1.2. Campañas focalizadas en un público genérico

En el caso de las campañas y acciones de sensibilización integradas en el programa anual de educación ambiental de Cogersa, se presentan a continuación algunas de las principales acciones específicas y campañas donde se integran los biorresiduos alimentarios.

### 1.2.1. CAMPAÑA «EN CLAVE DE ERRE»: PROGRAMA DE VISITAS A LAS INSTALACIONES DE COGERSA

Las instalaciones de tratamiento de residuos son un valioso recurso de sensibilización de la sociedad hacia la importancia de la cultura de las 4R en los biorresiduos alimentarios: reducir, redistribuir, reutilizar y reciclar. Visitar el vertedero y ver la ingente cantidad de comida desperdiciada remueve conciencias; por ello, Cogersa abre sus instalaciones a toda la sociedad asturiana con una actividad gratuita y con el transporte incluido para grupos.

### 1.2.2. CAMPAÑA «HOGARES RESIDUOCERO»

Esta campaña, realizada en 2011 y 2012, tenía como objetivo sensibilizar a la ciudadanía de cómo ser un hogar residuo cero planteando a los participantes retos relacionados con la reducción, la reutilización y el reciclaje. En el marco de esta campaña y con relación al desperdicio alimentario, se realizó el primer taller de cocina en vivo en colaboración con el Centro Integrado de Formación Profesional (en adelante, CIFP) de Hostelería y Turismo de Gijón, dirigido al público en general y en el que se organizó una demostración en directo de tres recetas de cocina de aprovechamiento: pastel de pescado con sobrantes de merluza a la cazuela; pimientos rellenos aprovechando sobrantes de carne guisada, arroz y tortilla, y melocotones rellenos de arroz con leche aprovechando sobrantes de arroz con leche y bizcocho.

Además, se diseñó un concurso de recetas con sobras entre los socios de la campaña, «Resaborea», donde se seleccionaron cuatro platos finalistas por un jurado profesional integrado por profesores de la escuela y el ganador se eligió mediante una cata del público; los platos finalistas fueron elaborados por el alumnado de la escuela. Toda esta acción tuvo mucha repercusión mediática (radio, televisión autonómica, etc.), lo que sirvió para sensibilizar al resto de los ciudadanos de las posibilidades de ahorrar y aprovechar las sobras. Los platos finalistas fueron: «Quiché de pollo» de socia núm. 185; «Tarta de frixuelos y arroz con leche» de socia núm. 179; «Boni-burger» de socio núm. 139; y «Dulce de sandía» de socia núm. 51, que resultó ganadora.

Con el título de «Resaborea, 40 recetas sin desperdicio», se confeccionó un recetario con 37 recetas de socios de la campaña «Hogares Residuo Cero» y tres recetas aportadas por el CIFP de Hostelería y Turismo de Gijón, además de una sección de consejos para no desperdiciar alimentos. Dentro de los actos de celebración de la «Semana Europea de la Prevención de Residuos 2012», se programó la presentación pública del libro editado; el acto tuvo lugar en la Biblioteca Central de Asturias el día 21 de noviembre. El libro de recetas se puede consultar en la web de Cogersa.

### 1.2.3. CAMPAÑA «OPERACIÓN #NOMESOBRA»

Esta campaña nace de una acción puntual diseñada dentro del proyecto europeo «Semana Europea de la Prevención de Residuos», que es la mayor campaña a nivel europeo de sensibilización sobre la reducción de residuos, y de la que Cogersa es coordinadora en Asturias desde 2010. En 2020, en plena pandemia, con la finalidad de promover la participación de la ciudadanía desde sus casas y con los objetivos de dar ejemplo con la cocina de aprovechamiento, así como poner en valor los productos de temporada y de proximidad, se llevaron a cabo las siguientes acciones: *showcooking* en *streaming* «Gijonudo vs. calabaza», con la participación del *instagrammer* gastronómico Darío Escudero y un concurso ciudadano a través de las redes sociales, con el *hashtag* #nomesobra.

Tras esta acción puntual, Cogersa decidió dar continuidad a la sensibilización sobre el desperdicio alimentario a través de la web específica <<https://operacionnomesobra.es/>>, donde la ciudadanía puede acceder a vídeos y contenido diverso sobre la temática (Operacionnomesobra, 2023).

En 2021 se realizaron varios retos a través de Instagram dirigidos a la ciudadanía. Un reto fue difundido en nuestra asistencia a la Feria Internacional de Muestras de Asturias (véase apartado 2.2.4) y en colaboración con el mercado artesano y ecológico se realizaron dos talleres de recetas de aprovechamiento abiertos al público durante la «Semana Europea de la Prevención de Residuos 2021». Desde entonces la web se renueva con nuevos vídeos e infografías con consejos para evitar el desperdicio alimentario y se difunden a través de nuestras redes sociales.

### 1.2.4. PRESENCIA EN LA FERIA INTERNACIONAL DE MUESTRAS DE ASTURIAS (FIDMA)

Cogersa asiste anualmente a FIDMA, el evento con mayor afluencia de personas del verano asturiano. Se presenta con un stand para sensibilizar a las y los asturianos sobre la cultura de las 4R para avanzar hacia la economía circular, informando sobre la importancia de separar para reciclar, centrándose en los cuatro contenedores para la separación en origen de los residuos, así como en los puntos limpios. En las dos últimas ediciones (años 2022 y 2023), la temática central del stand han sido los

biorresiduos y el ciclo de su gestión sostenible. Las consultas recibidas más frecuentemente son relativas a cuándo llegará el contenedor marrón a su ciudad y/o barrio. También se resuelven dudas sobre qué residuos depositar en cada contenedor y se les anima a visitar las instalaciones de Cogersa para que conozcan de primera mano cómo se cierra el círculo de estos biorresiduos, convirtiéndolos en compost y en biogás para producir electricidad.

En 2021 se realizó un concurso específico para dinamizar y sensibilizar sobre el desperdicio alimentario. Consistía en hacerse una foto para unirse a la «Operación #nomesobra», fue muy aceptado por los visitantes y participaron 1054 ciudadanos y ciudadanas.

### 1.2.5. RED DE ESCUELAS POR EL RECICLAJE (RER)

La Red de Escuelas por el Reciclaje fue creada en el curso escolar 2006-2007 en colaboración con la Consejería de Educación. Es un programa de educación ambiental dirigido a todos los centros educativos asturianos públicos, privados o concertados, y que nace para apoyar la implantación del reciclaje en los centros. No obstante, la RER ha ido evolucionando a lo largo de todos estos años a una red de escuelas circulares que implican y hacen partícipe a toda la comunidad educativa de sus proyectos de sostenibilidad ambiental.

En este programa, en 2012 se incorpora la Fundación Banco de Alimentos de Asturias para integrar la temática del desperdicio alimentario de manera continuada. Esta fundación imparte en centros educativos charlas sobre el desperdicio alimentario, y la pobreza y exclusión social, así como un concurso anual de dibujo.

Los biorresiduos han sido los protagonistas de la temática anual del programa en diversas ocasiones y, en concreto, en el caso de los biorresiduos alimentarios, en el curso 2013-2014, la temática fue «Comer bien no tiene desperdicio». Este programa se inició con la inscripción de los centros educativos (más de 200 centros y unos/as 50 000 alumnos/as). Los coordinadores asistieron a un seminario inicial de formación en el que la ponente Desirée Hortigón, jefa de estudios de la Escola Congres Indian, se centró en el método de las escuelas vivas y activas, y cómo fomentan la participación de las familias en las actividades del centro en general, y más concretamente en el compostaje, el huerto y la alimentación del alumnado. También, Juan Luis Núñez López, presidente de la Fundación Banco de Alimentos de Asturias, participó en este seminario destacando el convenio de colaboración firmado con Cogersa. En el curso escolar 2022-2023, 1650 estudiantes participaron en las charlas informativas.

En 2014, Cogersa innova creando el programa «Familias con clase» para implicar a las familias asturianas. En este programa pueden participar centros educativos y/o AMPA. Con proyectos trimestrales, se les proponen actividades para hacer en familia donde se trabaja la temática de una alimentación sana y sin desperdicio (Cogersa, 2014).

### 1.2.6. ALIANZA CONTRA EL HAMBRE Y LA MALNUTRICIÓN DE ESPAÑA (ACHM-E)

La Alianza Contra el Hambre y la Malnutrición de España (ACHM-E) se constituyó en julio de 2013 como red de apoyo a la Alianza Contra el Hambre y la Malnutrición (ACHM) promovida por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), el Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola (FIDA), el Programa Mundial de Alimentos (PMA) y Biodiversity International.

Como asociación global, ACHM-E promueve el diálogo entre entidades locales, nacionales e internacionales para analizar uno de los principales retos del milenio. En el segundo año de andadura, se celebró en Oviedo en abril de 2015 su II Encuentro Nacional, cuyo tema central de estudio y análisis fue «La importancia de las pérdidas y desperdicios de alimentos generados por los actuales sistemas alimentarios». Participaron más de 40 expertos académicos, líderes políticos, sociales y empresariales de diferentes procedencias, con el objetivo de analizar las causas, y buscar soluciones a las pérdidas y desperdicios en el contexto español, y sensibilizar a la sociedad sobre la problemática que genera y sus consecuencias. Cogersa ha sido socia de la alianza desde 2016 hasta su disolución en 2018 y participó activamente en este segundo encuentro, en concreto en la mesa empresarial. Como resultado de este encuentro, la alianza elaboró una Guía de Recomendaciones sobre «Cómo reducir las pérdidas y desperdicio de alimentos» (Uniovi, 2015).

## 2. RETOS DE FUTURO

Cogersa desarrolló en 2021 un plan estratégico de educación y sensibilización ambiental denominado «Senda Circular 2021-2025». La palabra *senda* refleja el objetivo de recorrer el camino hacia la sostenibilidad en la gestión de los residuos, que además es «circular», ya que se persigue avanzar hacia un modelo de sociedad en la que los residuos sean recursos.

Para la elaboración de este plan estratégico, se realizó un diagnóstico de la educación ambiental de residuos y de la economía circular en Asturias, así como un análisis del contexto y de los marcos de referencia en los ámbitos de la educación ambiental, los residuos y la economía circular en tres niveles: internacional, estatal y autonómico.

El programa va dirigido a los grupos de interés de Cogersa: centros educativos, entidades sociales, ayuntamientos, empresas, ciudadanía, y los propios trabajadores y trabajadoras. Las temáticas que aborda son varias:

- Repensar el consumo, teniendo en cuenta el desperdicio de alimentos.
- Reciclar para aprovechar los recursos en los biorresiduos.
- Impulsar un modelo socioeconómico sostenible contemplando la economía circular.

Concretamente, en el programa planteado para 2023 y 2024, hay algunas novedades que incluyen la temática del consumo responsable. Por ejemplo, en el programa de visitas a las instalaciones de Cogersa, se hacen jornadas de puertas abiertas de manera trimestral. Un trimestre se centrará en este tema con la actividad «¡En mi nevera no sobra nada!», talleres relacionados con la información sobre fecha de caducidad y consumo preferente, cocina de aprovechamiento atendiendo a cómo compramos, cómo almacenamos, cómo cocinamos y cómo aprovechamos las sobras. Por otro lado, se continuará actualizando la web de «Operación #nomesobra» (véase el apartado 2.2.3) con nuevos recursos, consejos, etc. El día 29 de septiembre se celebrará el Día Internacional contra el Desperdicio Alimentario con un concurso entre el alumnado de las escuelas de hostelería de Asturias, buscando el mejor lema para sensibilizar a la ciudadanía en esta temática.

Finalmente, se mantendrán las campañas de apoyo a los ayuntamientos para implantar el servicio de recogida de la materia orgánica, así como abanderar la implantación del compostaje comunitario y continuar incrementando ese 5 % de población que ya forma la comunidad de familias compostadoras en Asturias, así como el compostaje escolar.

## CONCLUSIONES

Cogersa es consciente de que la educación ambiental tiene un papel clave en la transformación de la sociedad asturiana.

La gestión sostenible de los biorresiduos, además de ser un requisito legal, es parte de los retos establecidos en la «Estrategia de Economía Circular del Principado de Asturias 2023-2030» para una Asturias más eficiente y competitiva (Gobierno del Principado de Asturias, 2023). Los restos de alimentos son la fracción mayoritaria de los biorresiduos y, por ello, es tan importante alcanzar el objetivo de reducir a la mitad el despilfarro de alimentos mediante actuaciones en toda la cadena alimentaria. Sin embargo, solo con la colaboración ciudadana se rentabilizan las inversiones en las infraestructuras y servicios que se implanten. Por tanto, es crítico invertir también en la educación, sensibilización e información ambiental de la sociedad.

Cogersa continuará implicando a la ciudadanía mediante la innovación en los programas ya consolidados y la promoción de otros nuevos que, aprovechando las nuevas tecnologías, permitan involucrar a la gente más joven para que se conviertan en embajadores ecosociales. De esta forma, se genera un valor compartido con los grupos de interés y se avanza hacia una economía más circular.

## BIBLIOGRAFÍA

- COGERSA, CONSORCIO PARA LA GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS DE ASTURIAS (2014): «Cuaderno de actividades. Familias con clase». Disponible en: <[https://www.Cogersa.es/mtsp\\_cache/56037.pdf](https://www.Cogersa.es/mtsp_cache/56037.pdf)>.
- Página web oficial. Disponible en: <<https://www.Cogersa.es/>>.
- GOBIERNO DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS (2018): «Plan Estratégico de Residuos del Principado de Asturias (PERPA) 2017-2024», Consejería de Administración Autonómica, Medio Ambiente y Cambio Climático. Disponible en: <<https://transparencia.asturias.es/ast/gobierno-abierto>>.
- (2023): «Estrategia de Economía Circular del Principado de Asturias 2023-2030», Versión 3.0. Asturias Circular, Consejería de Administración Autonómica, Medio Ambiente y Cambio Climático. Disponible en: <<https://www.asturias.es/>>.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE (2013): «Gestión de biorresiduos de competencia municipal. Guía para la implantación de la recogida separada y tratamiento de la fracción orgánica». Disponible en: <<https://www.miteco.gob.es/>>.
- MINISTERIO DE DERECHOS SOCIALES Y AGENDA 2030 (2023): «Plan de acción para la implementación de la Agenda 2030. Hacia una Estrategia Española de Desarrollo Sostenible». Disponible en: <<https://www.mdsocialesa2030.gob.es/>>.
- MITECO (2021): «Plan de Acción de Educación Ambiental para la Sostenibilidad (2021-2025) (PAEAS)». Disponible en: <<https://www.miteco.gob.es/es/ceneam/plan-accion-educacion-ambiental.html>>.
- OPERACIONNOMESOBRA (2023): Web de la campaña «Operación #nomesobra». Disponible en: <<https://operacionnomesobra.es/>>.
- UNIVERSIDAD DE OVIEDO (2015): «La Alianza contra el Hambre y la Malnutrición presenta una Guía para reducir el desperdicio de alimentos». Disponible en: <<https://www.unioviado.es/socialimen/la-alianza-hambre-la-malnutricion-presenta-una-guia-reducir-desperdicio-alimentos/>>.

## ¿Influye el sistema productivo sobre el bienestar animal y la calidad de la carne de vacuno?

VERÓNICA SIERRA | LAURA GONZÁLEZ-BLANCO | JAIRO GARCÍA-RODRÍGUEZ  
ANA CASTAÑO | MARÍA JOSEFA GARCÍA-ESPINA | JOSÉ ANTONIO GONZÁLEZ  
MAMEN OLIVÁN

*Área de Sistemas de Producción Animal.*

*Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario del Principado de Asturias  
(Serida)*

SERGIO MARQUÉS-PRENDES  
*Centro logístico Alimerka S. A. U.*

### RESUMEN

Asturias es una región eminentemente ganadera donde el 70 % de las explotaciones se centran en el sector cárnico, con un manejo tradicional vinculado al aprovechamiento del pasto y el forraje propios. En este capítulo se analiza el efecto que diferentes sistemas productivos (intensivo, extensivo y ecológico) tienen sobre el bienestar animal y la calidad final de la carne de vacuno. Los resultados obtenidos muestran índices más bajos de indicadores de estrés en la sangre de los animales criados en el sistema extensivo, que además produjeron carne con mayor equilibrio oxidativo. Esto parece indicar un mayor grado de bienestar en los animales criados en extensivo, lo cual influyó positivamente en la calidad de la carne, que resultó ser más jugosa, aunque mostró una mayor susceptibilidad a la contaminación microbiana.

**PALABRAS CLAVE:** intensivo, extensivo, ecológico, bienestar animal, estrés, calidad de la carne

### INTRODUCCIÓN

La demanda de productos agroalimentarios saludables, seguros y que estén producidos bajo criterios de responsabilidad social y sostenibilidad medioambiental es cada vez mayor en la sociedad. Esto afecta de pleno a la actividad ganadera, que es un pilar fundamental de la alimentación mundial, y cuyo impacto económico y

social es uno de los motores más potentes de generación de oportunidades y empleo en muchos países. En 2022, en la Unión Europea se produjeron 6,64 millones de toneladas de carne bovina, el 11 % de estas fue aportado por España, lo que nos convierte en el cuarto productor comunitario tras Francia (21 %), Alemania (15 %) e Italia (11,3 %). El sector del vacuno de carne en España ocupa el tercer puesto en importancia económica ganadera tras la carne de porcino y el conjunto del sector lácteo (vaca, oveja y cabra), y generó en 2022 un valor económico cercano a los 4103 millones de euros, lo que supone alrededor del 6,5 % del valor anual de la producción final agraria de España y el 16,4 % de su producción final ganadera (MAPA, 2022). La ganadería de carne supone un importante beneficio, no solo a nivel económico sino a nivel medioambiental, contribuyendo al fomento de la biodiversidad y a la conservación de espacios naturales. También supone un beneficio a nivel social, ya que es vital para la conservación de las zonas rurales al gestionar una amplia superficie, contribuir a vertebrar el territorio y fijar población en pequeños núcleos. Esto genera actividad económica y dinamiza social y laboralmente numerosas áreas de España en riesgo de despoblación.

En Asturias, las actividades agrarias generan el 2,1 % del PIB regional (de este, el 80 % proviene de la ganadería) y suponen el 4 % de los empleos del Principado (Estrategia Asturias Circular 2023-2030). Asturias es una región eminentemente ganadera donde el 70 % de las explotaciones se centran en el sector cárnico, en concreto en el bovino, con más de 14 500 explotaciones amparadas por la Indicación Geográfica Protegida (IGP) «Ternera Asturiana». Las IGP constituyen el sistema utilizado en nuestro país para el reconocimiento de una calidad diferenciada, consecuencia de características propias y diferenciales debidas al medio geográfico en el que se producen las materias primas, se elaboran los productos, y a la influencia del factor humano que participa en las mismas. En España existen 11 IGP de carne de vacuno, de las que la IGP «Ternera Asturiana» es la segunda en producción, con un 17,51 % del total de la carne de IGP producida en nuestro país (MAPA, 2022).

El objetivo del consorcio COMENSAL es propiciar la transición hacia la sostenibilidad alimentaria en todos los agentes que conforman el sistema agroalimentario de nuestra región. Uno de los retos del consorcio es la demostración de buenas prácticas del sistema agroalimentario regional con relación a la producción, la industria, la distribución, la restauración y el hogar, y de su capacidad para transitar conjuntamente hacia la sostenibilidad. Para ello, es importante realizar un análisis del grado de bienestar animal y su repercusión sobre la calidad en la producción de alimentos de origen animal. Teniendo esto en cuenta, desde el Área de Sistemas de Producción Animal del Serida, hemos realizado un estudio piloto sobre la producción de carne fresca, con animales pertenecientes a la IGP «Ternera Asturiana» criados en explotaciones comerciales bajo diferentes sistemas productivos de los que se dan en la región: intensivo, extensivo y ecológico. Se han analizado muestras de sangre y de carne para conocer la influencia de estos sistemas productivos en el grado de bienestar animal y en la calidad final de la carne.

## DESCRIPCIÓN DE LOS SISTEMAS PRODUCTIVOS REGIONALES

En Asturias, la alimentación convencional de terneros tras el destete sigue mayoritariamente dos vías: una intensiva, en la que el animal va a ser alimentado a base de concentrado y paja, y en la que su crecimiento va a depender de la calidad nutritiva del pienso y del potencial genético del animal, con escasa utilización del territorio. La otra vía es un manejo en extensivo, en el que los animales se mantienen la mayor parte del tiempo en pastos, constituyendo estos el principal componente de la dieta y generando beneficios de tipo ambiental y social (Román-Trufero, 2018).

En los últimos años, además, se constata en nuestra región una tendencia al avance en la adopción de modelos de producción ecológica. Este incremento está influido por la mayor preocupación de los consumidores por el impacto que tienen los sistemas de producción sobre el bienestar y el medio ambiente, lo que hace que cada vez se demanden más productos ecológicos. Por ganadería ecológica se entiende aquel sistema de producción ganadera en el que no se autoriza el uso de sustancias químicas de síntesis (abonos químicos, herbicidas, etc.) ni de organismos modificados genéticamente, donde se respeta el bienestar de los animales sin forzar sus ciclos naturales, con alojamientos adecuados y acceso a pastos, y donde la sanidad de los mismos se basa en la prevención de enfermedades mediante la selección de razas adaptadas a la zona, buenas prácticas de manejo y alimentación adecuada. En este ámbito, la legislación establece una serie de condiciones para que la producción se pueda certificar como procedente de la ganadería ecológica. Esta producción se regula desde el 1 de enero de 2022 por el Reglamento (UE) 2018/848 sobre producción ecológica y etiquetado de los productos ecológicos.

Teniendo esto en cuenta, en el proyecto COMENSAL se compararon 18 terneros añojos de la raza «Asturiana de los Valles» (AV) (amparada por la IGP «Térnera Asturiana» y caracterizada por tener una alta tasa de crecimiento y un bajo contenido en grasa), que fueron mantenidos con sus madres desde el nacimiento hasta el destete (un mínimo de cinco meses) y una vez destetados fueron sometidos a tres sistemas productivos diferentes en explotaciones comerciales:

- 1) Intensivo: (n = 6). Los animales se mantuvieron en corrales de 12 × 10 m (22 animales por parque) y consumieron una media de 7,2 kg/animal/día de concentrado (70 % de harina de cereales, maíz y cebada), 20 % de derivados del maíz (granos y solubles del maíz), 4 % de harina de soja (44 % de proteína), 3 % de grasa, 3 % de minerales, vitaminas y oligoelementos, y paja de cereales *ad libitum*.
- 2) Extensivo (solo pastoreo): (n = 6). Los animales se mantuvieron en pastoreo en parcelas de un mínimo de 1,5 ha y se alimentaron exclusivamente a base de pasto de raigrás y trébol de 8-9 cm de altura, a excepción de la invernada (mediados de diciembre a febrero) en la que los animales se estabularon con sus madres y durante ese periodo se alimentaron a base de leche materna y

una cantidad restringida (1,5 kg/animal/día) de concentrado (84 % de harina de cereales, maíz y cebada), 10 % de harina de soja, 3 % de grasa, 3 % de minerales, vitaminas y oligoelementos.

- 3) Ecológico: (n = 6). El manejo de estos animales se realizó conforme al Reglamento (UE) 2018/848, con alojamiento dotado de una zona cubierta con corrales de un mínimo de 5 m<sup>2</sup> por animal y una zona al aire libre de un mínimo de 3,7 m<sup>2</sup> por animal para hacer ejercicio (sin incluir los pastos). Los animales se mantuvieron a base de pasto ecológico según disponibilidad a lo largo del año, teniendo que estar constituida la ración diaria de al menos un 60 % de forrajes. Cuando los pastos no resultaron suficientes, se les suministró concentrado de producción ecológica comercial (Ecofeed) que utiliza cereales, como maíz, trigo y cebada, harinas de soja y girasol, y otras materias como guisantes o habas, todo ello con el certificado de origen de producción ecológica y controlado por la entidad de certificación de la producción ecológica de Asturias (COPAE).

Finalmente, los animales fueron sacrificados en función de las necesidades de las explotaciones comerciales a las que pertenecían entre los 12 y 14 meses de edad. El sacrificio se realizó en mataderos comerciales conforme al Reglamento (CE) n.º 1099/2009 relativo a la protección de los animales en el momento de la matanza.

## ANÁLISIS DEL ESTADO DE BIENESTAR ANIMAL

### **Indicadores hematológicos, bioquímicos y hormonales de estrés**

El sistema de alimentación y el manejo de los animales tienen una gran influencia sobre diversos indicadores hematológicos y bioquímicos en sangre que permiten conocer el grado de adaptación de los animales al medio que les rodea y, por tanto, su grado de bienestar. El estrés ha sido utilizado como indicador de la pérdida de bienestar animal, y se produce por la acción de estímulos nerviosos y emocionales provocados por el ambiente sobre los sistemas nervioso, endocrino, circulatorio y digestivo de un animal, produciendo cambios medibles en los niveles funcionales de estos sistemas. Existe una gran variedad de parámetros hematológicos/séricos que permiten monitorizar el estrés como la ratio neutrófilos/linfocitos, el porcentaje de leucocitos, la concentración de albúmina plasmática, urea, la actividad de creatinfosfoquinasas y hormonas tales como el cortisol o las catecolaminas (Tarantola y otros, 2020). En este estudio se compararon muestras de sangre de los animales recogidas una semana antes del sacrificio en las explotaciones comerciales (en sus condiciones habituales de manejo), con muestras sanguíneas recogidas en el matadero justo en el momento de la exanguinación. En ambas muestras de sangre de cada animal se analizó el hemograma completo, parámetros bioquímicos en sangre (urea, glucosa,

creatin fosfoquinasa (CPK) y lactato) y, además, se midieron hormonas relacionadas con el estrés como el cortisol y la hormona adrenocorticotropa (ACTH). Con estos análisis se pretendía comprobar si el manejo de los animales con diferentes sistemas productivos influía en el bienestar animal y/o en los niveles de estrés pre y perisacrificio afectando a los distintos marcadores sanguíneos de bienestar animal (Tabla 1).

**Tabla 1. Efecto del sistema productivo, el momento de la toma de muestras y su interacción sobre indicadores hematológicos bioquímicos y hormonales de estrés en sangre**

	SISTEMA PRODUCTIVO (SP)				TIEMPO (T)			SIGNIFICACIÓN		
	INT	EXT	ECO	EEM	G	M	ESM	SP	T	SP x T
Hematías (millón/ $\mu$ l)	10,539	10,638	9,152	0,52	9,275	10,944	0,42	NS	*	NS
Hemoglobina (g/dl)	13,37	11,91	12,87	0,39	11,62	13,81	0,33	NS	***	NS
Hematocrito (%)	39,63	37,15	40,56	2,38	33,76	44,47	1,95	NS	***	NS
Eosinófilos (%)	0,08a	0,16a	0,32b	0,05	0,23	0,15	0,04	*	NS	NS
Neutrófilos (%)	2,31b	1,30a	2,87b	0,33	2,32	2,00	0,27	**	NS	NS
Linfocitos (%)	3,72a	5,61b	5,71b	0,49	4,95	5,08	0,41	**	NS	NS
Ratio N/L (%)	0,66b	0,25a	0,52b	0,09	0,53	0,43	0,07	**	NS	NS
Urea (mg/100 ml)	24,42a	40,25b	23,17a	1,4	25,44	33,11	1,14	***	***	NS
Glucosa (mg/100 ml)	126,81ab	89,49a	133,22b	12,05	88,51	144,50	9,84	*	***	NS
CPK (U/l)	559,17	899,83	929,75	229,6	577,28	1015,22	187,49	NS	NS	NS
Lactato (nmol/l)	7,78a	5,11a	67,04b	8,54	13,82	55,31	6,82	***	**	*
Cortisol ( $\mu$ g/dl)	1,91a	2,09a	4,30b	0,59	2,08	3,45	0,48	*	***	NS
ACTH (pg/ml)	22,37a	55,75ab	68,8b	12,59	16,14	81,81	10,29	*	***	NS

Ratio N/L: Ratio neutrófilos/linfocitos; ACTH: Hormona adrenocorticotropa; CPK: Creatina fosfoquinasa; INT: Intensivo; EXT: Extensivo; ECO: Ecológico; G: Granja; M: Matadero; SP: Sistema productivo; T: Momento de toma de muestra; EEM: Error estándar de la media. Fuente: Elaboración propia.

Los resultados del hemograma de la sangre obtenida en granja permitieron descartar enfermedades subyacentes o deficiencias nutricionales severas, ya que se mantenían en el rango considerado normal para vacuno de esta edad, si bien algunas de las variables del hemograma mostraron incrementos considerables en la sangre recogida en el momento del sacrificio (en matadero) como es el caso de los hematías ( $P < 0,05$ ), la hemoglobina y el hematocrito ( $P < 0,001$ ). El sistema productivo afectó al recuento de leucocitos, en concreto a eosinófilos, neutrófilos y linfocitos ( $P < 0,05$ ). Se sabe que el recuento de linfocitos puede verse afectado por el estrés, el ejercicio, la alimentación, la edad, la raza y el manejo del animal (Romero-Peñuela y

otros, 2011). Una mayor ratio neutrófilos/linfocitos se ha asociado a situaciones de estrés que favorecen la neutrofilia y la linfopenia (Blanco y otros, 2009). En este caso, la ratio neutrófilos/linfocitos mostró valores significativamente menores ( $P < 0,001$ ) en los animales de extensivo en comparación con los de intensivo y ecológico.

Por otro lado, algunas de las variables bioquímicas y hormonales analizadas como urea, glucosa, lactato, cortisol y ACTH mostraron diferencias significativas entre los sistemas productivos, así como entre las muestras tomadas en granja y matadero. Como cabía esperar, estas variables mostraron incrementos significativos ( $P < 0,01$ ) de sus concentraciones en la sangre obtenida en matadero como consecuencia del estrés *pre- y perimortem*, alcanzando en muchos casos niveles extremadamente altos, muy superiores a los considerados normales para estos indicadores en bovino, como en el caso de la glucosa ( $> 110$  mg/100 ml), el lactato ( $> 10$  nmol/l) o ACTH ( $> 50$  pg/ml). Los niveles de glucosa y urea en sangre se pueden usar para monitorizar el estado nutritivo de los rumiantes (Grunwaldt y otros, 2005). En este caso, los animales criados en extensivo mostraron niveles de urea en sangre significativamente mayores ( $P < 0,001$ ) que los de intensivo y ecológico. Se sabe que los niveles de urea en sangre pueden verse incrementados a consecuencia de la privación de alimento y por estrés, ya que ambas situaciones aumentan el catabolismo proteico que genera grupos amino que se transforman en urea. En cambio, en este estudio, los terneros criados en extensivo fueron los que mostraron los niveles más bajos ( $P < 0,05$ ) de glucosa en sangre. Ambas circunstancias pueden deberse a que los animales de extensivo se alimentaron a base de pasto, alimento poco energético, sin ser suplementados con piensos durante la fase de engorde, lo que pudo traducirse en una disminución de sus reservas energéticas en comparación con los otros sistemas productivos. Las concentraciones plasmáticas de cortisol, en combinación con las mediciones de glucosa y de CPK, han sido usadas como un indicador fiable de estrés físico agudo y estrés emocional (Kannan y otros, 2003). El cortisol, glucocorticoide natural producido por las glándulas adrenales, es liberado al torrente sanguíneo en respuesta a condiciones adversas o estresantes para los animales como el aislamiento o la restricción de movimiento. El cortisol aumenta la disponibilidad de energía y contribuye al mantenimiento de los niveles de glucosa en sangre mediante la estimulación de la proteólisis, lipólisis y la gluconeogénesis en el hígado, aumentando la síntesis de enzimas implicadas en la conversión de aminoácidos, glicerol y lactato en glucosa y la movilización de los aminoácidos desde el músculo (Muchenje y otros, 2009). También disminuye el transporte de glucosa y su utilización por las células, produciendo una elevación de la concentración de glucosa sanguínea hasta un 50 % sobre el nivel normal (Trevisi y otros, 2009). En este estudio los animales de producción ecológica mostraron niveles significativamente más elevados ( $P < 0,05$ ) de cortisol en sangre, lo que sugiere que este tipo de alimentación podría aumentar la disponibilidad de glucosa para su captación por el tejido muscular y, posteriormente, promover su utilización para el metabolismo glucolítico. La ACTH mostró niveles significativamente mayores ( $P < 0,05$ ) en los animales de ecológico que los de

intensivo, y los de pastoreo mostraron valores intermedios. La ACTH es liberada al torrente sanguíneo para estimular la síntesis y secreción de glucocorticoides, especialmente cortisol desde la corteza adrenal. Resultados similares a estos se observaron también para el lactato mostrando los animales de producción ecológica niveles significativamente más elevados ( $P < 0,001$ ) que los de manejo convencional en intensivo o pastoreo. Estos resultados parecen indicar que los animales de producción ecológica tienen una mayor susceptibilidad al estrés, que en este caso podría estar provocado por el manejo; por ejemplo, la inmovilización de los animales en la manga de manejo para realizar la extracción de sangre, incrementando los niveles de estos indicadores de forma considerable.

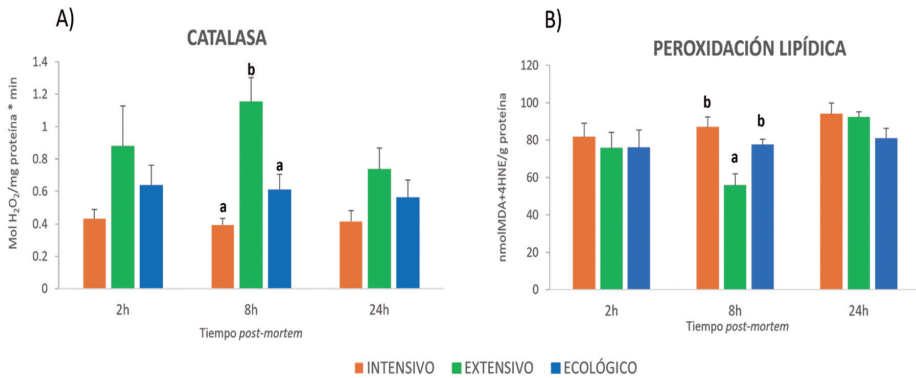
### **Indicadores de estrés oxidativo y muerte celular en el tejido muscular durante el proceso de conversión del músculo en carne**

Tras el sacrificio y exanguinación de los animales, las células musculares se enfrentan a una situación de anoxia, que reduce drásticamente la producción de energía celular al inhibir la cadena mitocondrial de transporte de electrones y aumenta la producción de especies reactivas de oxígeno (ERO), que son radicales libres altamente reactivos que se producen como subproductos durante la fosforilación oxidativa y producen estrés oxidativo. Diferentes condiciones fisiológicas, ambientales y de manejo de los animales pueden generar estrés *pre* o *perimortem* provocando en los tejidos musculares una sobreproducción de ERO que será mayor cuanto mayor sea el nivel de estrés al que se ve sometido el animal (Xing y otros, 2019). Esto altera la homeostasis celular produciendo una situación de estrés oxidativo celular que genera daños a nivel de macromoléculas (proteínas, lípidos y DNA) alterando la calidad final de la carne (Díaz y otros, 2020; González-Blanco y otros, 2021). Para mantener el balance oxidativo las células disponen de mecanismos de defensa antioxidante endógenos que tratarán de secuestrar esos radicales y proteger las estructuras celulares.

En este proyecto hemos querido conocer la influencia que los distintos sistemas de producción animal tienen sobre el balance oxidativo de las células musculares *post mortem*, lo que podría ser indicativo del grado de estrés animal previo al sacrificio y por tanto del efecto del sistema productivo sobre el grado de bienestar animal y en consecuencia sobre la calidad final de la carne. Para ello se han monitorizado durante las primeras 24 horas *post mortem* dos de las principales enzimas antioxidantes en el músculo esquelético, la catalasa y la superóxido dismutasa, y se ha evaluado el daño de lípidos mediante la medida de la peroxidación lipídica (fig. 1).

A las dos horas *post mortem* no se observaron diferencias entre tratamientos en la actividad enzimática celular; sin embargo, a las ocho horas *post mortem* se observó un incremento significativo de la actividad de la catalasa ( $P < 0,001$ ) y una reducción significativa de los valores de peroxidación lipídica en el tejido muscular de los animales

FIGURA 1. Balance oxidativo



A) Actividad antioxidante catalasa (expresada como  $\mu\text{mol H}_2\text{O}_2/\text{mg proteína} \cdot \text{min}$ ). B) Peroxidación lipídica (expresada como  $\text{nmol MDA}+4\text{HNE}/\text{g}$  de proteína) durante las primeras 24 horas *post mortem* en carne procedente de tres sistemas productivos diferentes: intensivo (naranja), extensivo (verde) y ecológico (azul). Los datos se representan como la media  $\pm$  error estándar de la media. Barras con diferente letra minúscula indican diferencias significativas entre sistemas productivos ( $P < 0,05$ ). Fuente: Elaboración propia.

criados en el sistema extensivo respecto a los del sistema intensivo y el sistema ecológico. Esto parece indicar una mayor defensa antioxidante frente al estrés oxidativo en las células musculares de los animales criados en extensivo, probablemente debido a una mayor ingesta de antioxidantes naturales a través del pasto. Resultados previos en varios estudios mostraban mayores niveles de actividades antioxidantes y menores de lipoperoxidación en carnes de animales procedentes de sistemas extensivos en comparación con los de intensivo (Díaz y otros, 2020; Humada y otros, 2014).

#### CALIDAD DE LA CARNE

En la calidad de la carne de vacuno influyen numerosos aspectos, no solo características propias de los animales (factores intrínsecos) como la raza, la genética, el sexo, la edad, la susceptibilidad individual del animal al estrés, el tipo de músculo o sus características estructurales y bioquímicas, sino también factores de manejo del animal (factores extrínsecos) como la dieta, las condiciones de cría, el transporte, el manejo antes y durante el sacrificio, así como el proceso de maduración al que se somete la carne hasta su consumo. Cualquier alteración que se produzca en los animales a nivel fisiológico, metabólico y celular, producirá cambios en el proceso de conversión de músculo en carne que influirán de forma decisiva sobre la calidad final de la carne. Por ello, en este estudio piloto se analizó el efecto del sistema pro-

ductivo sobre algunos de los parámetros de calidad de la carne más relevantes como el color, la capacidad de retención de agua y la contaminación microbiana (Tabla 2).

**Tabla 2. Efecto del sistema productivo, sobre indicadores de calidad de la carne**

	TIEMPO	INTENSIVO	EXTENSIVO	ECOLÓGICO	EEM	Sign.
pH	24h	5,50	5,45	5,52	0,028	NS
L*	48h	31,60a	37,44b	37,11b	0,945	***
a*	48h	13,24b	7,773a	10,22ab	0,920	**
b*	48h	19,79c	9,78a	12,93b	0,496	***
Pérdidas por goteo (%)	48h	33,907b	28,778a	33,394b	0,484	***
Mesófilos (log ufc/g)	14d	4,917a	6,357b	5,443ab	0,356	*
Enterobacterias (log ufc/g)	14d	2,303a	4,688 b	2,575 a	0,389	***
Bacterias lácticas (log ufc/g)	14d	3,267a	6,139b	4,708a	0,477	**
Levaduras (log ufc/g)	14d	2,350b	4,480c	1,325a	0,261	***

EEM: error estándar de la media; Sign: significación estadística; L\*: luminosidad; a\*: índice de rojo; b\*: índice de amarillo; ufc: unidades formadoras de colonias. Fuente: Elaboración propia.

La carne obtenida en este estudio, independientemente del sistema productivo, mostró un pH a las 24 horas *post mortem* (pH24) normal (con valores entre 5,4 y 5,6), lo que permitió descartar defectos importantes de calidad asociados al estrés, como es el caso de las carnes DFD (oscuras, duras y secas) que se producen cuando el manejo de los animales ocasiona situaciones de estrés animal y se caracterizan por tener un elevado pH24, con valores por encima de 6. El sistema productivo influyó de forma significativa ( $P < 0,01$ ) sobre el color y la capacidad de retención de agua. El color es un atributo fundamental para la comercialización de la carne fresca de vacuno, ya que es interpretado por los consumidores como un indicador de frescura y salubridad influyendo de forma decisiva en la intención de compra. Para determinar el color de una forma objetiva, se utilizan equipos que realizan medidas del espectro visible que se transforman en coordenadas espaciales a través de las cuales se define el color. Las coordenadas más conocidas son las del espacio de color CIE, donde L\* describe la luminosidad, a\* el índice de rojo y b\* el índice de amarillo. Los resultados obtenidos mostraron que la carne de los animales criados en intensivo fue la más oscura (mostró valores de L\* significativamente más bajos,  $P < 0,001$ ) que la de extensivo y ecológico. También fue la carne con valor más elevado de los índices de rojo a\* y amarillo b\*.

La capacidad de retención de agua (CRA) mide la habilidad del músculo para retener el agua libre por capilaridad y fuerzas de tensión. Este parámetro está di-

rectamente relacionado con la jugosidad; así, cuando el alimento tiene una alta CRA, es más jugoso y bien valorado por los consumidores. La CRA en este estudio se estimó calculando la pérdida de agua por goteo centrifugacional, de modo que cuanto mayores sean las pérdidas por goteo, menor es la CRA. Los resultados mostraron diferencias en función del sistema productivo, y fue la carne de los animales de extensivo la que tuvo valores de pérdidas por goteo significativamente menores ( $P < 0,001$ ), es decir, la que mostró mayor CRA. Esto podría deberse al ejercicio físico que realizan los animales con manejo exclusivo en pastoreo, que puede generar cambios a nivel estructural y metabólico en el músculo, lo que facilitaría la retención de agua por las fibras musculares y también podría estar relacionado con la mayor defensa antioxidante que muestran las células musculares de estos animales, lo cual reduce la oxidación lipídica y estabiliza las membranas celulares, reduciendo las pérdidas de agua (Horcada y otros, 2020).

Por último, se monitorizó el estado microbiológico de la carne a lo largo de la maduración (3, 7 y 14 días *post mortem*), para lo cual se analizaron los grupos de microorganismos más comunes (mesófilos aerobios, enterobacterias, bacterias del ácido láctico y levaduras) con el fin de comprobar si el sistema productivo influía de algún modo en el estado higiénico-sanitario del producto y en su vida útil. Como cabría esperar, se observó un incremento significativo ( $P < 0,05$ ) de la carga microbiana con el tiempo de maduración para todos los grupos de microorganismos analizados. El sistema productivo también influyó sobre los parámetros microbiológicos analizados, y su efecto más evidente se produjo a partir de los 7 días *post mortem* con valores significativamente mayores ( $P < 0,05$ ) de carga microbiana en la carne de extensivo respecto a la de los sistemas intensivo y ecológico. Esto podría estar relacionado con su mayor capacidad de retención de agua, lo que facilita un sustrato más favorable para el crecimiento de los microorganismos.

## CONCLUSIONES

La sostenibilidad en la producción alimentaria es una cualidad que permite que los sistemas productivos puedan satisfacer las necesidades actuales de alimentos, sin comprometer las necesidades futuras en ninguno de sus ámbitos: social, económico y ambiental. En ganadería, esta cualidad implica una relación bidireccional entre los animales y su entorno, manejada por el ser humano, y en ese contexto el sistema de cría utilizado puede ser un factor determinante de la sostenibilidad. En este estudio se han analizado los efectos que diferentes manejos de cría del ganado vacuno (intensivo, extensivo y ecológico) tienen sobre indicadores de bienestar animal y sobre la calidad de la carne. Los resultados obtenidos muestran un mayor grado de bienestar en los animales criados exclusivamente en pastoreo (sistema extensivo), lo cual influyó positivamente en la calidad de la carne, que resultó ser más jugosa, aunque mostró una mayor susceptibilidad a la contaminación microbiana y por tanto menor

vida útil que el resto. A pesar de estas diferencias, es importante remarcar que todos los animales analizados en este estudio, independientemente del sistema productivo bajo el que se criaron, mostraron valores hematológicos, bioquímicos y hormonales, así como una calidad final de la carne dentro de los rangos considerados normales en la producción cárnica de nuestra región. Debemos tener en cuenta que estos resultados se han obtenido en un estudio piloto con un número de muestras reducido, por lo que para conocer con más profundidad el grado de sostenibilidad de estos sistemas, sería necesario ampliar considerablemente la población de estudio e incluir otras variables como el coste de producción y el rendimiento productivo de la canal, que han quedado fuera del alcance de este estudio.

## BIBLIOGRAFÍA

- BLANCO, M., I. CASASÚS y J. PALACIO (2009): «Effect of age at weaning on the physiological stress response and temperament of two beef cattle breeds», *Animal*, 3(1), pp. 108-117. Disponible en: <<https://doi.org/10.1017/S1751731108002978>>.
- DÍAZ, F., A. DÍAZ-LUIS, V. SIERRA, Y. DINEIRO, P. GONZÁLEZ, S. GARCÍA-TORRES, D. TEJERINA, M. P. ROMERO-FERNÁNDEZ, M. CABEZA DE VACA, A. M. COTO-MONTES y M. OLIVÁN (2020): «What functional proteomic and biochemical analysis tell us about animal stress in beef?», *Journal of Proteomics*, núm. 218, Article 103722. Disponible en: <<https://doi.org/10.1016/j.jprot.2020.103722>>.
- ESTRATEGIA DE ECONOMÍA CIRCULAR DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS (2023-2030). Disponible en: <<https://asturiascircular.es/>>.
- GONZÁLEZ-BLANCO, L., Y. DINEIRO, A. DÍAZ-LUIS, A. COTO-MONTES, M. OLIVAN y V. SIERRA (2021): «Impact of extraction method on the detection of quality biomarkers in Normal vs. DFD Meat», *Foods*, 10(5), 1097. Disponible en: <<https://doi.org/10.3390/foods10051097>>.
- GRÜN WALDT E. G., J. C. GUEVARA, O. R. ESTÉVEZ, A. VICENTE, H. ROUSSELLE, N. ALCUTEN, D. AGUERREGARAY y D. R. STASI (2005): «Biochemical and haematological measurements in beef cattle in Mendoza plain rangelands (Argentina)», *Tropical Animal Health and Production*, 37(6), pp. 527-540. Disponible en: <<https://doi.org/10.1007/s11250-005-2474-5>>.
- HORCADA, A., O. POLVILLO, P. GONZÁLEZ-REDONDO, A. LÓPEZ, D. TEJERINA y S. GARCÍA-TORRES (2020): «Stability of fatty acid composition of intramuscular fat from pasture- and grain-fed young bulls during the first 7 d postmortem», *Archives Animal Breeding*, núm. 63, 45. Disponible en: <<https://doi.org/10.5194/aab-63-45-2020>>.
- HUMADA, M. J., C. SAÑUDO y E. SERRANO (2014): «Chemical composition, vitamin E content, lipid oxidation, colour and cooking losses in meat from Tudanca bulls finished on semi-extensive or intensive systems and slaughtered at 12 or 14 months», *Meat Science*, 96(2), pp. 908-915. Disponible en: <<https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2013.10.004>>.

- KANNAN G., B. KOUAKOU, T. H. TERRIL y S. GELAYE (2003): «Endocrine, blood metabolite, and meat quality changes in goats as influenced by short-term, preslaughter stress», *Journal of Animal Science*, núm. 81, pp. 1499-1507. Disponible en: <<https://doi.org/10.2527/2003.8161499x>>.
- MAPA-MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN (2022): «Caracterización del sector vacuno de carne: Datos 2022». Disponible en: <<https://www.mapa.gob.es/es/ganaderia/temas/produccion-y-mercados-ganaderos/sectores-ganaderos/vacuno-de-carne>>.
- MUCHENJE, V., K. DZAMA, M. CHIMONYO, P. E. STRYDOM y J. G. RAATS (2009): «Relationship between pre-slaughter stress responsiveness and beef quality in three cattle breeds», *Meat Science*, núm. 81, pp. 653-657. Disponible en: <<https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2008.11.004>>.
- ROMÁN-TRUFERO, A. (2018): «Sistemas alternativos de producción de carne de vacuno en extensivo con razas autóctonas asturianas», tesis doctoral, Universidad de León. Disponible en: <<https://buleria.unileon.es/bitstream/handle/10612/9115/TesisdeAliciaRomán.pdf>>.
- ROMERO-PEÑUELA, M. H., L. URIBE-VELÁSQUEZ y J. A. SÁNCHEZ-VALENCIA (2011): «Biomarcadores de estrés como indicadores de bienestar animal en ganado de carne», *Biosalud*, 10(1), pp. 71-87.
- TARANTOLA, M., I. BIASATO, E. BIASIBETTI, D. BIAGINI, P. CAPRA, F. GUARDA, M. LEPORATI, V. MALFATTO, L. CAVALLARIN, B. MINISCALCO, S. MIOLETTI, M. VICENTI, A. GASTALDO y M. T. CAPUCCHIO (2020): «Beef cattle welfare assessment: use of resource and animal-based indicators, blood parameters and hair 20 -dihydrocortisol», *Italian Journal of Animal Science*, núm. 19, pp. 341-350. Disponible en: <<https://doi.org/10.1080/1828051X.2020.1743783>>.
- TREVISI, E. y G. BERTONI (2009): «Some physiological and biochemical methods for acute and chronic stress evaluation in dairy cows», *Italian Journal of Animal Science*, 8(1), pp. 265-286. Disponible en: <<https://doi.org/10.4081/ijas.2009.s1.265>>.
- XING, T., F. GAO, R. K. TUME, G. ZHOU y X. XU (2019): «Stress effects on meat quality: A mechanistic perspective», *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 18(2), pp. 380-401. Disponible en: <<https://doi.org/10.1111/1541-4337.12417>>.

## Moléculas en la leche que nos cuentan la vida de la vaca

LOUBNA ABOU EL QASSIM | SENÉN DE LA TORRE-SANTOS | SERGIO FORCADA

ADELA MARTÍNEZ-FERNÁNDEZ | SILVIA BAIZÁN | ROCÍO ROSA-GARCÍA

MARIO MENÉNDEZ-MIRANDA | FERNANDO VICENTE

*Área de Nutrición Pastos y Forrajes.*

*Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario del Principado de Asturias  
(Serida)*

LUIS J. ROYO

*Área de Nutrición Pastos y Forrajes.*

*Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario del Principado de Asturias  
(Serida)*

*Departamento de Biología Funcional. Área de Genética, Universidad de Oviedo*

### RESUMEN

En este capítulo vamos a repasar algunas de las moléculas presentes en la leche cruda de vaca. En concreto hablaremos de los ácidos grasos, los antioxidantes liposolubles, los microARN y la microbiota (es decir, el conjunto de bacterias presentes). Las variaciones en el contenido de estas moléculas en la leche nos da una idea del estado fisiológico de la vaca y las condiciones ambientales en las que se encontraba en el momento de producir esa leche. Vamos a presentar resultados de laboratorio que nos van a permitir identificar el sistema de producción en que estaban criadas las vacas, y que podremos utilizar para certificar leche producida por vacas criadas en pastoreo.

**PALABRAS CLAVE:** leche, ácidos grasos, antioxidantes, microARN, microbioma

### INTRODUCCIÓN

La producción de leche de vaca en España supone apenas el 4 % de la producción europea y es insuficiente para abastecer la demanda nacional, lo que nos convierte en un país importador de lácteos. El 53 % de la producción se concentra en la cornisa cantábrica (Galicia, Asturias y Cantabria), siendo Asturias la cuarta comunidad autónoma productora a nivel nacional con un 8 % del total. En Asturias, el subsec-

tor lácteo es el que genera la mayor cifra de negocio del sector ganadero regional. La partida con más peso en la industria láctea es la producción de leche líquida para el consumo directo, aunque dentro de los productos fabricados son la leche en polvo y evaporada y los quesos los que más aportan a la producción total. Además, en Asturias se concentra una de las mayores manchas queseras de Europa, con más de veinte variedades oficiales, incluidas cuatro con Denominación de Origen Protegida (DOP) y una con Indicación Geográfica Protegida (IGP). A la industria quesera tradicional se suma una importante industria productora de derivados lácteos (mantecilla, leche en polvo, yogur, postres y otros quesos de elaboración industrial).

En la cornisa cantábrica coexisten modelos de producción de leche diferentes, pero con rasgos comunes, destacando el carácter familiar de las explotaciones y la importancia de la base forrajera propia. Las explotaciones más pequeñas constituyen el 60 % de las granjas, gestionan el 37 % de la superficie agraria útil (SAU) y son responsables del 20 % de la producción de leche del norte. El 80 % de su SAU se dedica a la producción de hierba en prados y praderas, mientras el resto está destinado a cultivos anuales. Más del 85 % de las pequeñas explotaciones utilizan la hierba fresca en la alimentación de las vacas en lactación, fundamentalmente a través del pastoreo. En torno al 75 % dependen del ensilado de hierba como principal forraje conservado, mientras el consumo de concentrado no supera el 30 % de la materia seca (MS) de la ración.

Las pequeñas explotaciones lecheras asturianas tienen un elevado potencial para generar una variada gama de servicios ecosistémicos para el conjunto de la sociedad, pero su viabilidad futura está muy comprometida por una combinación de factores entre los que cabe destacar la elevada tasa de abandono y la avanzada edad de los titulares. Según datos del SADEI para el año 2017, en torno al 28 % de los titulares están próximos a la jubilación (tienen más de 65 años) y el 30 % tienen más de 55 años, mientras que apenas el 7 % pueden considerarse jóvenes (entre 25 y 39 años).

Con objeto de afrontar la problemática del abandono de estas tierras y el mantenimiento de sus ecosistemas plurianuales, surge el objetivo general de la línea de trabajo que estamos desarrollando en el Grupo de Investigación de Nutrición y Sanidad Animal (NySA) del Serida: la conservación y valorización de un sistema de producción de leche, basado en el uso de los recursos disponibles en zonas con condiciones edafoclimáticas favorables para el crecimiento de hierba y forraje, como es el caso de la cornisa cantábrica en general y de Asturias en particular.

En los últimos años se está llevando a cabo un enorme esfuerzo en la búsqueda de moléculas que permitan asociar la composición de los productos agroalimentarios con la alimentación del ganado. De este modo, permiten la trazabilidad y autenticación de la leche según su sistema de producción u origen geográfico.

La leche es un alimento complejo que contiene agua (alrededor del 88 %), glóbulos grasos emulsionados (3,3 % a 4,4 %), proteínas suspendidas (2,9 % a 3,9 %), sobre todo las caseínas, así como glúcidos (alrededor del 4,8 % en forma de lactosa) y minerales (0,7 a 1,2 %). La leche contiene también otros compuestos en

concentraciones muy bajas (menos de 100 mg/l), como es el caso de nucleótidos, material genético, hormonas, alcoholes, cetonas, gases, vitaminas (A, B, D, E, K) y antioxidantes.

Para producir un litro de leche, se requieren en torno a 500 litros de sangre circulante a través de la glándula mamaria para proporcionar los precursores de los componentes de la leche. Una vez llegan a la glándula mamaria, algunos precursores penetran a través de los capilares y pasan de la sangre a la leche sin cambios (los minerales, algunas hormonas, las inmunoglobulinas, etc.). Otros, en cambio, entran a través de transportadores específicos. La proporción de estos componentes en la leche depende de factores relacionados con el animal, como la edad, la fase de lactación, la raza, factores genéticos, la salud de la vaca, pero también de factores ambientales como la temperatura, el ordeño o la alimentación.

Los ácidos grasos son los principales componentes de la grasa de la leche. Se sintetizan en la glándula mamaria a partir de otros ácidos (acético y butírico) sintetizados por la flora ruminal, mientras que otra parte son derivados de los ácidos grasos de la dieta o de las reservas corporales del animal.

El contenido en grasa y el perfil de ácidos grasos pueden ser un indicador de la dieta de los animales (Vicente y otros, 2017) y del sistema de manejo (Morales-Almaráz y otros, 2011). Así, por ejemplo, la leche producida por vacas en pastoreo y en extensivo puede contener un mayor porcentaje de ácidos grasos insaturados (conocidos por su efecto positivo sobre la salud humana) derivados del mayor consumo de energía y movilización de reservas corporales comparados con otros sistemas en los que las vacas no disponen de superficie para caminar. Por otra parte, la leche producida por vacas alimentadas con hierba fresca (gramíneas y leguminosas) tiene una ratio alta de ácidos grasos insaturados / ácidos grasos saturados, comparado con vacas alimentadas con ensilado o heno.

Otro elemento importante en la leche son los antioxidantes, que pueden definirse como «cualquier sustancia que, aunque presente en bajas concentraciones, retrasaría significativamente o impediría la oxidación» (Halliwell y otros, 1995). Los antioxidantes desempeñan un papel importante en la protección de las células animales de los daños ocasionados por la presencia de radicales libres (McDonald, 2002) y su uso se considera un tratamiento preventivo contra el envejecimiento celular. Por lo tanto, la suplementación con antioxidantes proporcionaría un valor añadido al producto animal obtenido, ya sea leche o carne (Castillo y otros, 2013). Los forrajes verdes contienen concentraciones elevadas de compuestos antioxidantes como los carotenoides, cuya concentración disminuye con el proceso de conservación del forraje (Nozière y otros, 2006). Así, el contenido de estos compuestos sería mayor en la leche de animales manejados en pastoreo o con una dieta más rica en extractos de plantas. Además, dicha leche podría ser considerada un alimento funcional para la dieta humana por su mayor contenido en dichos antioxidantes.

Recientemente se han identificado unas moléculas, llamadas microARN, que tienen un papel fundamental en procesos fisiológicos y patológicos de los organis-

mos superiores. Están presentes en todos los fluidos de animales y plantas, como la sangre, la leche, etc. Por este motivo, son moléculas muy interesantes como biomarcadores no invasivos, para el diagnóstico, pronóstico e incluso evaluación terapéutica de enfermedades. En el sector agroalimentario pueden desempeñar un papel importante para el control de calidad en productos lácteos, y también para controlar el fraude en el etiquetado de la leche en polvo. Estas moléculas son ARN cortos de 21 a 25 nucleótidos, responsables de la regulación de la expresión de genes. Los perfiles y modalidades de los microARN cambian según su contexto genético (especie, raza, individuo), pero también según las condiciones ambientales. Además, permanecen estables en condiciones adversas, incluidas las altas temperaturas, los ciclos de congelación/descongelación, la digestión de la ARNasa y las condiciones ácidas. Todas estas características, y el hecho de que se puedan muestrear de forma no invasiva o mínimamente invasiva, los convierten en biomarcadores ideales para la leche producida con diferentes sistemas de producción. Actualmente, se está desarrollando una herramienta de trazabilidad que, a partir de los niveles de expresión de uno o varios microARN, podría predecir la presencia o la ausencia de un ingrediente en la dieta de los animales o bien puede ser indicador del ejercicio reflejado por el hecho de caminar durante el pastoreo.

Más allá de las funciones que ejercen en las células que los producen, y su uso como biomarcadores, los microARN también pueden transferirse a otras células, u otras especies, en complejos proteicos o mediante vesículas extracelulares. Son cada vez más numerosos los estudios científicos que reafirman la capacidad bioactiva de la leche, derivada en parte del papel de los microARN contenidos en la leche de vaca en la regulación genética de los humanos que consumen esa leche. Por lo tanto, es muy importante estudiar el contenido de estos microARN en la leche cruda, pero también en los productos lácteos, teniendo en cuenta que la mayor parte de la leche se procesa (pasteurización, fermentación, esterilización) antes del consumo. Por lo tanto, el estudio de los microARN nos abre una puerta para la investigación del carácter funcional de la leche y su efecto sobre la salud del consumidor, ya que sabemos que microARN presentes en la leche cuando es administrada vía oral, atraviesan la barrera intestinal y llegan a los tejidos del consumidor, donde pueden ejercer su función.

La leche es un fluido biológico complejo producido por las hembras de los mamíferos y adaptado para satisfacer las necesidades nutricionales del recién nacido. Clásicamente se ha considerado un producto estéril hasta el momento de su secreción. Actualmente se sabe que la leche materna contiene nutrientes que ayudan a crear el microambiente adecuado para el desarrollo y la maduración intestinal, y prepara al sistema inmune confiriendo cierto grado de protección contra patógenos. Varios estudios han revelado que el calostro y la leche materna son fuentes continuas de bacterias comensales, mutualistas y potencialmente probióticas para el lactante. El hecho de que los mismos géneros de bacterias puedan aislarse de la leche materna de hembras diferentes sugiere que su presencia en este sustrato es un

evento común, aunque también existen diferencias importantes de unos animales a otros. La microbiota (conjunto de microorganismos, incluidas bacterias, hongos, arqueas, virus o parásitos) de la leche está formada por una comunidad dinámica en la que existe un equilibrio complejo entre mutualistas, comensales y patógenos, cuya alteración puede influir en el desarrollo de enfermedades o incluso en la calidad de los productos agroalimentarios de origen animal.

## RESULTADOS DE LAS DIFERENTES MOLÉCULAS DE LA LECHE

Como hemos dicho anteriormente, nuestro objetivo es la conservación y valorización de un sistema de producción de leche sostenible, basado en el uso de recursos propios. Sin embargo, este producto no tiene una norma de calidad que lo defina o que marque los aspectos diferenciales, por eso el primer paso debe ser la caracterización de la leche producida con base en pastos y forrajes. Este aspecto es complejo, e incluye la definición de este producto diferenciado y el establecimiento de sus normas de producción. Entre los factores a tener en consideración para definir el producto concreto se incluyen: el manejo de la explotación ganadera, sus recursos y la alimentación, haciendo hincapié, por ejemplo, en el uso de pastoreo o el porcentaje de forraje en la ración, hasta la posible temporalidad del producto, la genética de los animales, su bienestar y el manejo de los subproductos.

Sin embargo, el único sistema de producción de leche que cuenta con una definición clara, y está sujeto a control de calidad es la producción ecológica. En general, entendemos como leche ecológica aquella producida respetando los criterios de bienestar animal y de sostenibilidad medioambiental. Algunos de los aspectos más importantes de este tipo de producción, y que coinciden con nuestro sistema objetivo (leche en base a pastos), son los siguientes:

- Todos los alimentos que consumen las vacas han de ser de origen ecológico y al menos un 50 % proceder de la propia explotación.
- Al menos un 60 % de la materia seca de la ración diaria que consuman las vacas debe estar constituida por forrajes (material vegetal, principalmente hojas y tallos de plantas), ya sea en fresco, desecados o ensilados.
- Ha de hacerse una utilización máxima de los pastos. La estabulación está limitada a periodos en los que por climatología no se pueda pastar.

Para ello, se van a estudiar las diferentes moléculas presentes en la leche cruda de las que hablamos anteriormente, sus variaciones según el sistema de producción y su utilidad como marcadores de autenticación de este tipo de leche.

## 1. ÁCIDOS GRASOS Y ANTIOXIDANTES

En este primer trabajo se muestrearon 22 granjas lecheras de Asturias en dos épocas en las cuales los animales pueden salir al pasto: otoño y primavera. Gracias a las condiciones edafoclimáticas de Asturias, un 55 % de las granjas muestreadas incluyen forraje verde como parte de la ración, bien en pastoreo (46 % de las ganaderías), segándolo diariamente y aportándolo en el pesebre (36 %) o con ambos manejos simultáneamente (18 %). Además, se utilizan forrajes conservados, principalmente ensilados de hierba, raigrás o maíz y en menor medida secos (heno de hierba, veza-avena, paja o alfalfa). Todas las granjas incluyen piensos compuestos o concentrados en la ración. Las ganaderías se agruparon según el tipo de dieta, estableciéndose tres grupos diferenciados: 1) ganaderías que aportan más del 40 % de la dieta en concentrados, 2) ganaderías que aportan más del 40 % de forrajes conservados, y 3) ganaderías que ofertan en pesebre o en pastoreo más del 40 % de forraje verde del total de la ración. Lo primero que hay que destacar es que no se observaron diferencias significativas en la producción de leche según el tipo de alimentación. Tampoco se encontraron diferencias en los componentes mayoritarios de la leche, con la excepción del nivel de la materia grasa, donde se encontró menor concentración de grasa en la leche producida por animales alimentados con una alta proporción de forrajes verdes. En la Tabla 1 se presentan los resultados del contenido de los ácidos grasos y antioxidantes liposolubles más importantes según el tipo de alimentación. Los resultados obtenidos indican que la grasa de la leche de las vacas que se alimentan con forraje verde es más cardiosaludable: primero, presenta un menor grado de saturación (63,8 g/100 g AG), frente a la leche de vacas que consumen concentrados o forrajes conservados (69,8 g/100 g AG), debido especialmente a los bajos niveles de ácido mirístico (C14:0) y palmítico (C16:0). Segundo, presenta una mayor proporción de ácidos monoinsaturados (30,6 g/100 g AG), principalmente ácido oleico (c9-C18:1), y poliinsaturados (4,6 g/100 g AG), especialmente debido a la mayor concentración de CLA (c9-t11-CLA) y ácido linolénico (C18:3(n3)). Hay que destacar también la elevada proporción de ácido vaccénico (t11-C18:1) en la leche procedente de vacas alimentadas con forraje verde (De la Torre-Santos y otros, 2018).

Además, en general, la leche procedente de vacas alimentadas con forrajes presenta niveles de carotenoides superiores, especialmente luteína y  $\beta$ -carotenos. En cambio, no se observaron diferencias significativas en el contenido de vitaminas en la leche debidas al tipo de alimentación, ni A (retinol) ni E (alfa-tocoferol). Curiosamente, la leche producida con una ración que incluye más del 40 % de concentrados presentó una concentración significativamente superior en gamma-tocoferol, aunque este hecho podría venir derivado de la suplementación de los piensos compuestos con esta molécula (De la Torre-Santos y otros, 2018).

*Tabla 1. Perfil de ácidos grasos (g/100 g ácidos grasos) y contenido de antioxidantes (ng/ml) en la leche de vaca según el tipo de alimentación*

Molécula	TIPOS DE DIETA			Diferencias
	Concentrado	Forraje conservado	Forraje verde	
<b>Ácido graso</b>				
C8:0	1,34 <sup>a</sup>	1,25 <sup>ab</sup>	1,16 <sup>b</sup>	**
C10:0	3,06 <sup>a</sup>	2,76 <sup>b</sup>	2,42 <sup>c</sup>	***
c9-C10:1	0,07 <sup>a</sup>	0,07 <sup>a</sup>	0,06 <sup>b</sup>	**
C11:0	0,04 <sup>a</sup>	0,03 <sup>ab</sup>	0,02 <sup>b</sup>	**
C12:0	3,58 <sup>a</sup>	3,20 <sup>a</sup>	2,80 <sup>b</sup>	***
C13:0	0,08 <sup>a</sup>	0,07 <sup>ab</sup>	0,05 <sup>b</sup>	**
C14:0	12,27 <sup>a</sup>	11,78 <sup>a</sup>	10,72 <sup>b</sup>	***
C16:0	31,03 <sup>a</sup>	31,04 <sup>a</sup>	24,91 <sup>b</sup>	***
C18:0	8,58 <sup>b</sup>	8,94 <sup>b</sup>	10,96 <sup>a</sup>	***
t6+t9-C18:1	0,51 <sup>b</sup>	0,47 <sup>b</sup>	0,68 <sup>a</sup>	**
t11-C:18:1	1,01 <sup>b</sup>	1,40 <sup>b</sup>	2,46 <sup>a</sup>	***
c9-C18:1(n9)	18,65 <sup>b</sup>	19,65 <sup>b</sup>	22,94 <sup>a</sup>	***
c12-18:1	0,17 <sup>a</sup>	0,12 <sup>b</sup>	0,10 <sup>b</sup>	**
c9-t11-CLA	0,47 <sup>b</sup>	0,65 <sup>b</sup>	1,06 <sup>a</sup>	***
C18:3(n3)	0,48 <sup>b</sup>	0,54 <sup>b</sup>	0,80 <sup>a</sup>	***
C20:3(n3)	0,18 <sup>a</sup>	0,15 <sup>b</sup>	0,12 <sup>c</sup>	***
<b>Vitaminas</b>				
Retinol	911	966	840	NS
a-tocoferol	1172	1478	1574	NS
g-tocoferol	43,1 <sup>a</sup>	34,4 <sup>ab</sup>	28,6 <sup>b</sup>	*
<b>Carotenoides</b>				
Luteína	10,14 <sup>b</sup>	18,07 <sup>a</sup>	19,86 <sup>a</sup>	**
Zeaxantina	0,71 <sup>b</sup>	0,92 <sup>ab</sup>	1,11 <sup>a</sup>	*
b-criptoxantina	1,38 <sup>b</sup>	2,13 <sup>a</sup>	1,82 <sup>ab</sup>	**
trans-b-caroteno	136,53 <sup>b</sup>	225,66 <sup>a</sup>	214,03 <sup>a</sup>	**
9cis-b-caroteno	0,76 <sup>b</sup>	1,64 <sup>a</sup>	1,22 <sup>ab</sup>	*
13cis-b-caroteno	4,06 <sup>b</sup>	8,25 <sup>a</sup>	8,28 <sup>a</sup>	**

AC: > 40 % Concentrado; AFC: > 40 % Forraje conservado; AFV: > 40 % Forraje verde. Letras diferentes en la misma fila indican diferencias significativas. Fuente: Elaboración propia.

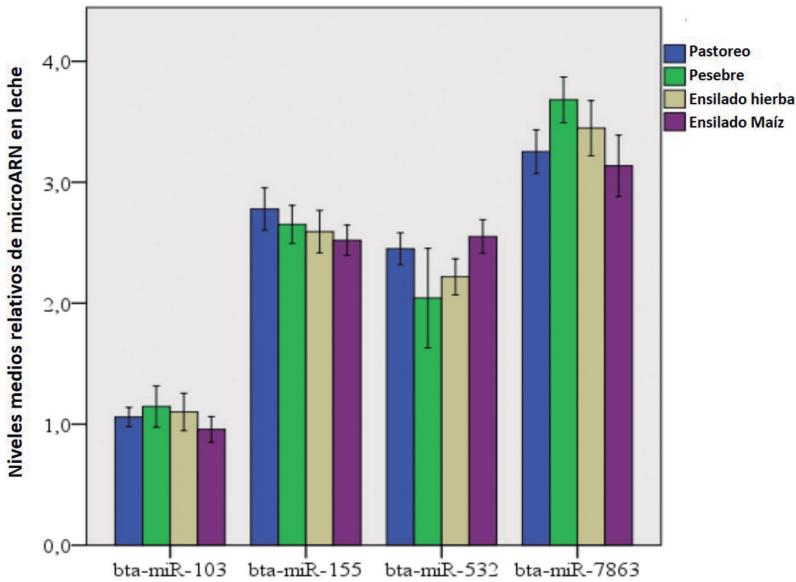
## 2. MICROARN

Para estudiar los microARN, en primer lugar, se secuenciaron los perfiles totales de microARN en leche cruda de tanque de seis explotaciones lecheras con dos sistemas de producción extremos (tres de cada uno): a) extensivo: vacas con pastoreo (más de 10 horas) y muy poca cantidad de concentrados en la ración diaria; y b) intensivo: con vacas permanente estabuladas y alimentadas con mucha cantidad de concentrados en la ración diaria. Se confirmó que los perfiles de microARN cambian según el sistema de producción, y se identificó un microARN, el bta-miR-215, significativamente más abundante en la grasa de la leche intensiva en comparación con su equivalente en extensivo (Abou el qassim y otros, 2022a).

Sin embargo, en la cornisa cantábrica coexisten sistemas diferentes de producción de leche, como una línea continua desde lo más extensivo, representado por el pastoreo, hasta lo más intensivo, representado por granjas con estabulación permanente y gran contenido de silo de maíz y concentrados en la dieta. Para testar la potencial utilidad de los microARN para diferenciar entre los distintos sistemas de producción de leche presentes en la cornisa cantábrica, analizamos varios microARN —unos identificados por nosotros y otros seleccionados a partir de la bibliografía existente— y contabilizamos un total de 12 marcadores. Se analizaron sus variaciones en más de 100 ganaderías que, según su manejo y alimentación, se agruparon en cuatro categorías: pastoreo (44), hierba cortada y suministrada en pesebre (13), alimentadas con ensilado de hierba (10) y alimentadas con ensilado de maíz (45). En la fig. 1 se muestran los niveles relativos medios de los microARN bta-miR-103, bta-miR-155, bta-miR-532 y bta-miR-7863 en leche cruda procedente de los cuatro sistemas de producción definidos anteriormente. Como se puede ver, se identificaron dos microARN en la grasa de la leche, bta-miR-155 y bta-miR-103, asociados al pastoreo y al consumo de hierba fresca respectivamente (fig. 1).

Los niveles de bta-miR-155 fueron mayores en granjas de pastoreo que en las granjas alimentadas con ensilado de maíz, que son las más intensivas. Los niveles de bta-miR-103 fueron más altos en las explotaciones que incluían hierba fresca en la dieta, ya fuera en pastoreo o segada y ofrecida en el pesebre (Abou el qassim y otros, 2022b). Trabajos anteriores (Muroya y otros, 2015) demostraron que la expresión de bta-miR-103 en sangre y en la grasa subcutánea (Muroya y otros, 2020) era similar entre las vacas que se alimentaban en pastoreo y las que lo hacían en un establo de estabulación libre con hierba fresca cosechada cada mañana. Así pues, de manera similar a lo que encontramos en leche, podemos decir que la presencia de hierba fresca en la dieta sí afecta a la expresión de bta-miR-103, pero no el modo de suministro de la misma. Estos resultados, como ya se ha dicho, se obtuvieron a partir de leche de granjas comerciales. En ensayos llevados a cabo en condiciones controladas de manejo y alimentación del rebaño experimental lechero del Serida, los marcadores bta-miR-155 y bta-miR-103 también presentaron niveles más altos

FIGURA 1. Niveles de expresión de microARN en leche cruda según el tipo de granja comercial



Fuente: Elaboración propia.

en leche de vacas alimentadas en pastoreo que las mismas vacas cuando se mantenían estabuladas (De la Torre-Santos, 2021).

Teniendo en cuenta que el único sistema de producción que dispone de una regulación clara es la producción ecológica, se estudió si los microARN en leche eran capaces de diferenciarla. Se estudiaron 20 ganaderías comerciales en Asturias, 10 ecológicas y 10 de pastoreo convencional, y se encontró que el bta-miR-215 tiene niveles significativamente más bajos en las ganaderías ecológicas (Abou el Qassim, 2023).

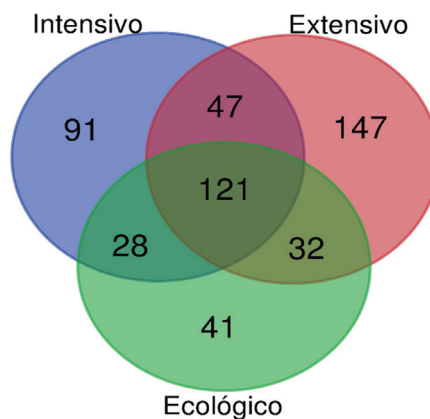
Aunque excede los objetivos de este capítulo, pero haciendo referencia al título que lleva, comentaremos un pequeño, pero prometedor, trabajo en el que evaluamos la asociación entre los perfiles de expresión de microARN en la grasa de la leche y el grado de contaminación ambiental en el entorno de las explotaciones lecheras. ¿Por qué hemos estudiado esta asociación? Ya hemos comentado que estamos enfocados a un sistema producción de vacuno de leche caracterizado por la producción propia de forrajes como modelo de alimentación sostenible. Sin embargo, este tipo de alimentación hace a las explotaciones dependientes de las condiciones del entorno que las rodea. En este sentido, el noroeste de España en general y Asturias en particular tienen una larga tradición minera e industrial. En algunas zonas, principalmente la zona central interior y costera de Asturias, donde se concentran muchas de las ganaderías de vacuno de leche, esta huella antropogénica se hace patente. Se muestrearon diez granjas situadas a menos de 5 km de distancia de un foco industrial y seis localizadas a 10 km o más de focos de contaminación

antropogénicos. La abundancia de la mayoría de los microARN analizados no se vio significativamente alterada por el efecto de la proximidad de las explotaciones lecheras a zonas industriales. Sin embargo, se ha encontrado un marcador (bta-miR-7-5p) cuya abundancia es significativamente menor en leche de granjas que se encuentran cerca de focos de contaminación. A día de hoy no podemos decir qué significado biológico puede tener, pero sí puede ayudar a conocer el ambiente donde las vacas productoras de la leche se encontraban. No podemos dejar de decir que la leche producida en estas granjas es completamente segura, ya que se analizaron los elementos potencialmente tóxicos, y todos ellos se encontraban por debajo de los límites permitidos para el consumo que establece la Unión Europea, es decir, la leche no acumula ningún tipo de sustancia potencialmente tóxica (Forcada, 2023).

### 3. MICROBIOTA

Las técnicas más modernas de secuenciación masiva nos han permitido analizar el microbioma de 14 muestras de leche de tanque de granjas comerciales pertenecientes a tres sistemas de producción diferentes: cinco intensivas, cuatro extensivas y cinco certificadas ecológicas. Se encontraron más de 500 tipos de bacterias diferentes si tenemos en cuenta todas las muestras analizadas de los tres sistemas de producción, como se refleja en la fig. 2. De todas estas, 121 se encontraban en todas las muestras, independientemente del sistema en que fuera producido. Pero también hay bacterias que son exclusivas de cada sistema, es decir, solo se encuentran en uno de ellos y no en los otros dos. De esta manera, hallamos 147 bacterias que solo aparecen en leche de sistemas extensivos, 91 que solo aparecen en leche de sistemas intensivos y solo 41 que son propias de leche ecológica.

**FIGURA 2. Bacterias presentes en la leche según el sistema de producción**



## CONCLUSIONES

Normalmente los productos agroalimentarios se certifican en el origen. Se certifica la granja, donde una serie de técnicos controladores de las agencias de acreditación comprueban en visitas periódicas que la producción se lleva a cabo como marcan los requisitos de la marca de calidad. En nuestro caso, buscamos autenticar el producto, es decir, estudiar, dado un vaso de leche, una serie de moléculas que nos puedan informar sobre la alimentación, el estado sanitario y el ambiente en que se encontraban los animales que han producido esa leche; es decir, que las moléculas presentes nos cuenten la vida de la vaca.

Nuestro mayor interés es autenticar un sistema de producción sostenible, a base de pastos y forrajes propios. Si en nuestro vaso de leche tenemos una cantidad baja de grasa, con un perfil de ácidos grasos donde se incrementa la relación C18:1 *trans*-11/C18:1 *trans*-10 y la proporción de luteína, con mayor proporción de los marcadores bta-miR-155 y bta-miR-103 y bajos niveles de bta-mir-215, podemos afirmar que es muy probable que la leche de ese vaso provenga de vacas alimentadas en pastoreo, aunque más difícil será saber si es de producción ecológica o de pastoreo convencional. Si, además, es leche para consumo en fresco, podemos estar casi convencidos de que es leche producida en la cornisa cantábrica y, por lo tanto, que consumiendo esa leche estamos participando en el mantenimiento de esta actividad ganadera, ayudando a evitar la despoblación en el medio rural y contribuyendo al mantenimiento del paisaje rural tal y como hoy lo conocemos.

## BIBLIOGRAFÍA

- ABOU EL QASSIM, Loubna (2023): «Variaciones de los perfiles de microARN en la leche de vaca y derivados lácteos según el sistema de producción», tesis doctoral, Universidad de Oviedo, Servicio de Medios Audiovisuales. Disponible en: <<http://hdl.handle.net/10651/68831>>.
- ABOU EL QASSIM L., J. ALONSO, K. ZHAO, S. LE GUILLOU, J. DÍEZ, F. VICENTE, M. FERNÁNDEZ-SANJURJO, E. IGLESIAS-GUTIÉRREZ, L. GUAN y L. J. ROYO (2022): «Differences in the microRNAs Levels of Raw Milk from Dairy Cattle Raised under Extensive or Intensive Production Systems», *Veterinary Sciences*, 9(12): 661. Disponible en: <<https://doi.org/10.3390/vetsci9120661>>.
- ABOU EL QASSIM, L., S. LE GUILLOU y L. J. ROYO (2022): «Variation of miRNA Content in Cow Raw Milk Depending on the Dairy Production System», *International Journal of Molecular Sciences*, 23(19): 11681. Disponible en: <<https://doi.org/10.3390/ijms231911681>>.
- CASTILLO, C., V. PEREIRA, Á. ABUELO y J. HERNÁNDEZ (2013): «Effect of supplementation with antioxidants on the quality of bovine milk and meat production», *The Scientific World Journal*.

- DE LA TORRE-SANTOS, Senén (2021): «Identificación de biomarcadores específicos para autenticar el origen y el sistema de alimentación del vacuno lechero», tesis doctoral, Universidad de Zaragoza, Servicio de Publicaciones. Disponible en: <<https://zaguan.unizar.es/record/106235>>.
- DE LA TORRE-SANTOS, S., L. ABOU EL QASSIM, L. J. ROYO y F. VICENTE (2018): «Antioxidantes y ácidos grasos en la leche de vaca según el tipo de alimentación», *Tecnología Agroalimentaria*, núm. 20, pp. 2-9.
- FORCADA MAZO, Sergio (2023): «Estrategias de control y monitorización del impacto ambiental en explotaciones de vacuno de leche», tesis doctoral, Universidad de Oviedo. Servicio de Medios Audiovisuales. Disponible en: <<http://hdl.handle.net/10651/68829>>.
- HALLIWELL, B., M. A. MURCIA, S. CHIRICO, O. I. ARUOMA (1995): «Free radicals and antioxidants in food and in vivo: what they do and how they work», *Critical Reviews in Food Science & Nutrition*, núm. 35, pp. 7-20.
- MCDONALD, P. (2002): *Animal nutrition*, 7.<sup>a</sup> edición, Londres: Pearson Education, p. 692.
- MORALES-ALMARÁZ, E., B. DE LA ROZA-DELGADO, A. GONZÁLEZ, A. SOLDADO, M. L. RODRÍGUEZ, M. PELÁEZ y F. VICENTE (2011): «Effect of grazing or indoor systems to increase unsaturated fatty acid level in milk of dairy cows», *Renewable Agriculture and Food Systems*, núm. 26, pp. 224-229.
- NOZIÈRE P., F. CALDERÓN, B. MARTIN, S. PRACHE, P. PRADEL, Y. PAPON, M. JESTIN y D. ANDUEZA (2006): «Comparison of two spectral methods for tracing diets of dairy cows via milk», *Rencontres autour des Recherches sur les Ruminants*, núm. 13, p. 192.
- VICENTE, F., S. SANTIAGO, J. D. JIMÉNEZ-CALDERÓN y A. MARTÍNEZ-FERNÁNDEZ (2017): «Capacity of milk composition to identify the feeding system on dairy cows», *Journal of Dairy Research*, núm. 84, pp. 254-263.

## Vida útil como herramienta de sostenibilidad

PELAYO GONZÁLEZ GONZÁLEZ | NATALIA PRADO MARRÓN

JUAN DÍAZ GARCÍA

*ASINCAR centro tecnológico*

### RESUMEN

Una correcta gestión de la vida útil y su optimización utilizando las tecnologías más adecuadas para cada tipo de alimento ofrece a las empresas una potente herramienta para facilitar la reducción del desperdicio alimentario en la distribución y en el hogar del consumidor.

**PALABRAS CLAVE:** sostenibilidad, desperdicio, vida útil, envases, sensórica

### INTRODUCCIÓN

El concepto de sostenibilidad, que surgió a finales del siglo xx, ha ido adquiriendo cada vez mayor importancia estos últimos años, especialmente en el ámbito político, al hacerse evidentes las consecuencias medioambientales que el desarrollo económico puede tener sobre el planeta. A partir de esta situación, se ha visto necesario explorar una nueva forma de desarrollo económico que permita satisfacer las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones, garantizando un equilibrio entre el crecimiento económico, el cuidado del medio ambiente y el bienestar social.

Una de las líneas de actuación críticas para garantizar la sostenibilidad es la alimentación. Esta expresa como ninguna otra la cuestión de la necesidad de equilibrar una necesidad básica de las personas, que es el acceso a alimentos seguros, saludables y a un coste adecuado con el impacto ambiental que la producción de alimentos puede generar. Derivado de ello, en estos últimos años se ha ampliado el conocimiento del impacto en los recursos naturales (impacto hídrico, huella de carbono, etc.) de la producción de los diferentes tipos de alimentos, y se ha tomado conciencia sobre las pérdidas de alimentos y el desperdicio alimentario como una cuestión que debe ser tratada y reducida dentro de una estrategia global de sostenibilidad del

planeta. Es importante resaltar que no podemos hablar únicamente de los impactos ambientales y económicos, ya que existen implicaciones sociales y éticas derivadas de la situación de una distribución desigual de los alimentos en donde existe hambre y malnutrición de forma estructural en determinadas regiones del mundo.

La reducción del desperdicio alimentario no es solo una cuestión de responsabilidad individual, sino que también requiere de la colaboración entre los diferentes actores involucrados. Así, la industria alimentaria, la distribución, organismos públicos y consumidores desempeñan un papel crucial en la implementación de estrategias efectivas.

Antes de continuar, conviene definir los términos usados para acotar de lo que hablamos. Esto es importante ya que, a día de hoy, no hay un consenso entre la comunidad científica y las instituciones políticas para definir el concepto de desperdicio alimentario. Para este capítulo, seguimos la clasificación dada por la Organización de Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura (FAO), que distingue entre pérdidas de alimentos y desperdicio alimentario. En este capítulo nos centraremos en este segundo concepto, que podemos definir como las pérdidas de alimentos que se producen en la etapa de la cadena que va desde la industria manufacturera, la distribución, hasta el consumidor final.

A nivel mundial, más de la mitad del desperdicio alimentario se produce en los países industrializados (Europa, Oceanía, Norteamérica y los países asiáticos industrializados China, Japón y Corea del Sur) (Katsarova, 2016). Fijándonos en Europa y en concreto en la Unión Europea, se estima que en la UE se generan unos 88 millones de toneladas de desperdicio alimentario, con una media de desperdicio de 131 kg por habitante (Eurostat, 2023).

El abordaje de la sostenibilidad y el desperdicio alimentario ha tenido un fuerte impulso político en la UE que se ha manifestado también en la estrategia de investigación e innovación. Se han ido proponiendo actuaciones para la reducción del desperdicio alimentario en cada una de las etapas (industria transformadora, distribución y consumidor) (EU Platform on Food Losses and Food Waste, 2019). El conocimiento del problema y la concienciación sobre el mismo parece que empiezan a tener resultados en la disminución del desperdicio alimentario (Dirección General de la Industria Alimentaria. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, 2021). Sin embargo, la complejidad del problema hace que el abordaje de las soluciones deba ser multifactorial y es en este abordaje donde creemos que la gestión de la vida útil de los alimentos puede ser una herramienta más para ello. Además, se trata de una herramienta cuya implementación y acción depende de la industria transformadora, una industria que ha adquirido conciencia del problema y que ha empezado a tomar medidas para reducir el desperdicio (Secretaría General Técnica. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, 2020).

Concretemos cómo una correcta gestión de la vida útil de los alimentos puede ayudar en la reducción del desperdicio alimentario. Para ello debemos señalar la relación de la vida útil de los alimentos con el desperdicio.

En primer lugar, señalemos que los datos a nivel global, a nivel de la Unión Europea y a nivel nacional son consistentes en que la mayoría del desperdicio alimentario ocurre a nivel del consumidor final, es decir, en los hogares (Katsarova, 2016; Eurostat, 2023; Dirección General de la Industria Alimentaria. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, 2021). Al analizar la distribución de los sectores que generan este desperdicio observamos que este se produce principalmente, en un 54 %, en los hogares, un 20 % de la industria transformadora y un 7 % de la gran distribución. Resaltar que se estima que los problemas de etiquetado de los alimentos y la mala interpretación de los indicativos de consumo preferente y fecha de caducidad en el etiquetado de los alimentos, cuestiones relacionadas con la vida útil del producto generan el 10 % de los 88 millones de toneladas de desperdicio (Comisión Europea, 2018). En la misma línea, el desperdicio alimentario en los hogares españoles se produce en un 80 % en el producto sin utilizar debido, en su mayoría, a cuestiones relacionadas con la vida útil.

Si bien se han propuesto recomendaciones a los diferentes elementos de la cadena para lograr disminuir el desperdicio alimentario (concienciación de industria, distribución y consumidores, reutilización de subproductos, descuentos de los alimentos a punto de caducar), es previsible llegar a un punto de rendimientos decrecientes, por lo que añadir nuevas estrategias siempre es deseable. En este sentido creemos que la correcta gestión de la vida útil no se ha usado lo suficiente para desarrollar todo su potencial. Esta nueva forma de gestión de la vida útil se puede realizar mediante dos vías. Por un lado, está dirigida al aumento de la vida útil de los alimentos, incrementando el periodo de tiempo en que el alimento pueda ser consumido y reduciendo pérdidas asociadas a fallos logísticos, a la dificultad de casar oferta y demanda, etc. Por otro lado, mediante el conocimiento de forma precisa e incluso individualizada de la vida útil de cada lote, se permitirá una gestión activa del mismo permitiendo decisiones logísticas y comerciales que hagan que el alimento sea consumido dentro de su vida útil evitando el desperdicio del mismo.

A continuación, mostraremos los principales factores que influyen en la vida útil de los alimentos y presentaremos la metodología científica desarrollada para su determinación de manera efectiva. El conocimiento de estos factores y su aplicación adecuada serán fundamentales para implementar las estrategias de gestión de vida útil de los alimentos y contribuir así a la reducción de los desperdicios alimentarios en el marco de la sostenibilidad global.

## FACTORES DE DETERIORO DE LOS ALIMENTOS

La prevención del desperdicio alimentario, como ya se ha indicado, es una prioridad en la Unión Europea, por lo que existen diferentes estrategias para tratar de incrementar la vida útil de los alimentos sin comprometer en ningún momento la seguridad alimentaria.

La vida útil habitualmente se define como el periodo de tiempo durante el cual un producto alimenticio es seguro y apto para su consumo, tras la fabricación y envasado, y en las condiciones definidas de almacenamiento. Un alimento a lo largo de la vida útil debe conservar en condiciones adecuadas sus características sensoriales, químicas, físicas, funcionales o microbiológicas, y cumplir con cualquier declaración de información nutricional de la etiqueta, cuando se almacene de acuerdo con las condiciones recomendadas.

En nuestro entorno, la primera referencia en textos legales con relación a la vida útil de los alimentos aparece en el Reglamento (CE) n.º 178/2002 en el que se establecen los requisitos de seguridad alimentaria. En el mismo se indica que, para determinar si un alimento es apto para el consumo humano, debe tenerse en cuenta si puede estar contaminado, putrefacto, deteriorado o descompuesto, en cuyo caso se consideraría inaceptable (Reglamento (CE) n.º 178/2002).

Posteriormente, en el Reglamento (CE) n.º 2073/2005 aparece explícito el concepto *vida útil* desde un punto de vista microbiológico, indicando que, entre las medidas que las empresas deben adoptar, están entre otras la determinación de la vida útil de sus productos (Reglamento (CE) n.º 2073/2005). Finalmente, en el Reglamento (CE) n.º 1169/2011, relativo a la información facilitada al consumidor en el etiquetado, se señala, entre la lista de menciones obligatorias, la necesidad de indicar la fecha de duración mínima o fecha de caducidad de los alimentos (Reglamento (UE) n.º 1169/2011).

La seguridad de los alimentos es, por tanto, además de un aspecto fundamental, un requisito legal y está vinculada a la vida útil de los mismos. Por otro lado, la seguridad alimentaria y la vida útil de los alimentos están estrechamente relacionadas. Esto viene derivado del hecho de que los factores que están encaminados a un control de la seguridad alimentaria habitualmente son los mismos que previenen el deterioro alimentario, particularmente en aquellos que están relacionados con el crecimiento microbiano (Man, 2022).

La responsabilidad en el establecimiento de la vida útil la tienen los explotadores de las empresas alimentarias. Es por ello por lo que una de las principales cuestiones que preocupan a los operadores alimentarios es determinar la vida útil que tienen sus productos. Aquellos alimentos altamente perecederos, y que después de un periodo corto de tiempo puedan constituir un peligro inmediato para la salud, deberán establecer una fecha de caducidad, momento a partir del cual el producto no debe ser consumido. En aquellos alimentos no altamente perecederos se podrán marcar con la fecha de consumo preferente.

Así, en el establecimiento de la vida útil es importante diferenciar aquellos alimentos en los que su consumo tras superar la vida útil establecida puede suponer un riesgo para la salud como consecuencia del crecimiento de microorganismos patógenos, frente a aquellos alimentos cuyo deterioro viene derivado del crecimiento de microorganismos alterantes, no patógenos. No obstante, la vida útil no viene únicamente determinada por el deterioro vinculado al crecimiento de los microor-

ganismos, las reacciones por las que los alimentos se deterioran son complejas y habitualmente son varios los factores implicados. Conocer en cada caso los mecanismos implicados en el deterioro de los alimentos permite identificar y controlar aquellos factores que tienen una mayor repercusión sobre la vida útil.

Entre los principales factores responsables del deterioro de los alimentos estarían la transferencia de vapor de agua u otros compuestos, cambios químicos y/o bioquímicos, oxidación de grasas, oxidación de pigmentos, oxidación de vitaminas, hidrólisis, pardeamiento no enzimático, pardeamiento enzimático, cambios inducidos por la exposición a la luz o cambios microbiológicos. Estos factores de deterioro pueden causar a lo largo del tiempo de conservación una reducción de la calidad de los alimentos desde un punto de vista fisicoquímico, microbiológico, sensorial y/o funcional.

Por todo lo expuesto, en la determinación de la vida útil habría que diferenciar el término referido a vida útil segura, basado en el potencial de crecimiento de microorganismos, ya sea de patógenos o de sus toxinas a lo largo del tiempo y que puedan comprometer la seguridad del alimento, frente a la vida útil relacionada con la calidad de un producto durante su periodo de conservación y vinculada a aspectos sensoriales. La vida útil relacionada con la calidad del producto es consecuencia de cambios microbiológicos producidos por microorganismos alterantes o por otro tipo de factores vinculados al deterioro y ya mencionados anteriormente (EFSA Panel on Biological Hazards (BIOHAZ), 2020).

#### FACTORES QUE INFLUYEN EN LA VIDA ÚTIL DURANTE EL ALMACENAMIENTO DEL PRODUCTO

Los factores que afectan al crecimiento microbiano sobre una matriz alimentaria y, por tanto, a la vida útil de los alimentos, están clasificados en factores intrínsecos o asociados a la propia matriz y factores extrínsecos, asociados al entorno del alimento.

#### **Factores intrínsecos**

Como ya viene siendo comentado, los factores intrínsecos son aquellos que están relacionados con la propia matriz alimentaria. Algunos de estos factores están asociados íntimamente a dicha matriz y otros son consecuencia de los procesos tecnológicos a los que esta se ve sometida. Los factores intrínsecos que más influencia tienen en la proliferación microbiana son, entre otros, la actividad de agua ( $a_w$ ), el pH y la capacidad tampón, los nutrientes, el potencial redox, la propia microbiota del alimento o la presencia de sustancias antimicrobianas, que pueden ser añadidas o bien presentes de forma natural como ocurre en los procesos fermentativos.

Desde un punto de vista microbiológico son la  $a_w$  y el pH los factores intrínsecos más relevantes en el crecimiento, tanto de alterantes como patógenos en los alimentos. Sin embargo, debe tenerse en cuenta que generalmente las matrices alimentarias están compuestas por la combinación de diferentes ingredientes y sometidas a procesos tecnológicos que hacen que estos factores intrínsecos se vean modificados.

### **Factores extrínsecos**

Los factores extrínsecos son aquellos que influyen en la conservación del alimento, pero no dependen de la propia matriz. Serían aquellos relacionados con el perfil tiempo-temperatura de almacenamiento, la humedad relativa, la exposición a la luz, composición de la atmósfera de envasado, materiales de envasado, condiciones de distribución, manejo del consumidor, etc.

El efecto de la temperatura sobre la velocidad de degradación es ampliamente conocido y, conforme aumenta la temperatura, aumenta la degradación de los alimentos. Es también el factor extrínseco que más influye en la proliferación microbiana.

### **Metodología de determinación de la vida útil**

Existen diferentes métodos para determinar la vida útil de los alimentos y pueden utilizarse de forma individual o combinada.

### **Estudio de bibliografía científica**

La revisión de datos científicos proporciona información relevante sobre la vida útil de los alimentos y su empleo es de gran utilidad para demostrar las condiciones tanto intrínsecas como extrínsecas que favorecen o inhiben la proliferación microbiana, siendo una herramienta que apoya otro tipo de estudios.

### **Estudios de durabilidad**

Los estudios de estabilidad o durabilidad a tiempo real consisten en almacenar un producto, generalmente envasado, en condiciones normales y evaluarlo a intervalos regulares de tiempo. Son estudios considerados muy realistas, ya que se realizan habitualmente sobre unidades comerciales en las que las condiciones de elaboración, envasado y, sobre todo, la microbiota presente es la del propio producto en cuanto a las cepas, la distribución de los microorganismos y su concentración. Se suelen emplear este tipo de estudios para la evaluación de alimentos perecederos,

en los que los microorganismos suponen un factor relevante de deterioro y pueden ser cuantificados.

### **Vida útil secundaria**

Los estudios de vida útil secundaria consisten en evaluar el periodo de tiempo durante el cual un alimento mantiene sus atributos de calidad o de seguridad alimentaria, una vez abierto el envase y bajo unas condiciones establecidas de almacenamiento (tiempo y temperatura). El procedimiento es el mismo que para los estudios de durabilidad y su objetivo es garantizar la seguridad para el consumidor en las condiciones previstas de uso.

### **Estudios acelerados**

Los estudios acelerados vienen de la necesidad de obtener datos en periodos más cortos de tiempo como en productos de larga vida útil o en el desarrollo de nuevos productos donde no es posible realizar un estudio de durabilidad previo a su comercialización. La dificultad radica en escoger el modelo adecuado de degradación y predecir así la vida útil. De manera general, consiste en someter al alimento a unas condiciones controladas en las que uno o más factores extrínsecos se mantienen a niveles más altos de lo normal, lo que provoca una aceleración en la tasa de degradación (Corradini, 2018).

### **Microbiología predictiva**

La microbiología predictiva consiste en el uso de modelos matemáticos que permiten cuantificar el crecimiento microbiano en función de aspectos intrínsecos (por ejemplo, el pH o la  $a_w$ ) y/o aspectos extrínsecos (por ejemplo, la atmósfera de conservación). Existen también modelos para el estudio de la inhibición de la inactivación de microorganismos en los alimentos.

La ventaja de este tipo de herramientas es que permite obtener resultados de manera inmediata y es especialmente interesante en el desarrollo de nuevas formulaciones, cambio en las condiciones de envasado, etc. Una de las limitaciones es que en ocasiones estos modelos están basados en condiciones de laboratorio y muchas veces sobreestiman el crecimiento microbiano, mientras que los modelos desarrollados sobre matrices alimentarias reales proporcionan resultados más realistas (ISO20976-1).

## Estudios de desafío o Challenge test

Los estudios de Challenge test proporcionan información sobre el crecimiento, supervivencia o inactivación de microorganismos en alimentos inoculados bajo unas condiciones de producción o almacenamiento dadas. El objeto de la realización de ensayos de Challenge test de crecimiento es determinar la proliferación y/o supervivencia de un microorganismo determinado, con el fin de garantizar la seguridad alimentaria en procesos productivos de elaboración de alimentos y/o en condiciones de almacenamiento a lo largo de la vida útil.

Los ensayos de desafío o Challenge test consisten en contaminar intencionadamente un alimento con el microorganismo de interés en cada caso (generalmente un patógeno) y evaluar su comportamiento. Estos estudios permiten evaluar el potencial de crecimiento, es decir, si el patógeno en estudio puede crecer en una matriz alimentaria dada o bien determinar su velocidad de crecimiento en muestras contaminadas de forma deliberada con el patógeno y a una concentración conocida (EURL, 2021).

La metodología del Challenge test es una de las más reconocidas y usadas para el control del sistema APPCC con el fin de garantizar la seguridad y calidad de los alimentos, control de los procesos productivos, control de las condiciones de almacenamiento, ajuste de formulaciones y el establecimiento de recomendaciones de preparación y consumo de los alimentos a los consumidores (Campano, Rivero-Buceta, Fabra y Prieto, 2022). Los estudios de Challenge test tendrán aplicabilidad en:

- Estudios de proceso productivo, ensayos diseñados para evaluar procesos de elaboración.
- Estudios de vida útil, ensayos en producto terminado.

Los estudios Challenge test permiten realizar dos tipos de estudios:

- Estudios de potencial de crecimiento.
- Estudios de cinética de crecimiento.

Todas las herramientas descritas pueden emplearse de forma individual o combinada para proporcionar datos empíricos en relación con la vida útil de los alimentos y permitir el desarrollo de herramientas de control que permitan el incremento de la vida útil y la reducción del desperdicio alimentario.

## **Estrategias y herramientas futuras para alargar la vida útil contribuyendo a reducir el desperdicio alimentario**

Tal y como se ha recogido a lo largo del presente capítulo, estudiar, validar y controlar la vida útil de un alimento puede resultar una herramienta excepcional para reducir el desperdicio alimentario. Es, por tanto, imprescindible que los diferentes eslabones de la cadena alimentaria conozcan, en toda su extensión, lo que supone la vida útil de un alimento, cómo preservarla y cómo tratar de desarrollar acciones que contribuyan a su crecimiento. En el caso particular del consumidor final, el conocimiento y el aprendizaje para interpretar conceptos como «fecha de consumo preferente» y «fecha de caducidad» es básico para que pueda contribuir a evitar la generación de desperdicio alimentario en el hogar.

Además, las actividades de investigación y desarrollo de tecnologías que permitan incrementar la vida útil de un alimento y/o conocerla en tiempo real son de gran interés para todos los agentes involucrados en la producción y transformación de alimentos. De hecho, desde el punto de vista de la industria, existe una clara demanda del desarrollo e implementación de este tipo de tecnologías por dos motivos principales: por razones logísticas y económicas, y por motivaciones relacionadas con la responsabilidad medioambiental y conciencia social de las empresas.

Los enfoques con mayor potencial para lograr este objetivo se encuentran dirigidos, claramente, a las innovaciones en el campo del envasado, por ejemplo, desde la perspectiva del desarrollo de nuevos materiales (más respetuosos con el medio ambiente, reciclables, biodegradables, y capaces de cumplir con su función de proteger y preservar el alimento). También desde la perspectiva de su funcionalidad, por ejemplo, haciendo que el envase actúe activamente alargando la vida útil de los alimentos, o desde el enfoque de incorporar herramientas digitales que permitan una mejor interacción del consumidor con la información contenida en el etiquetado, o incluso con el propio alimento, mediante tecnologías rápidas y versátiles para conocer la vida útil en tiempo real o predecirla.

### **Nuevos materiales para nuevos envases**

Como comentábamos anteriormente, se puede actuar en primera instancia sobre los envases a través de los materiales que lo componen. Los materiales usados tradicionalmente para el envasado de alimentos son principalmente celulosas, vidrios, metales y plásticos, dependiendo del uso de unos u otros, de los requisitos técnicos y características del alimento, de la propia cadena de suministro, e incluso del enfoque comercial y de marketing que se desee desarrollar.

Sin embargo, las demandas de los consumidores y los cambios normativos en materia de sostenibilidad medioambiental (como la denominada Ley de desperdicio alimentario, ya aprobada por el Congreso y pendiente de su publicación en el BOE)

provocan que la industria del *packaging* y envasado esté innovando continuamente. Especialmente, hoy en día existe una importante presión respecto al uso de los materiales de envasado plásticos o derivados poliméricos. El abuso y el mal uso de este tipo de materiales a lo largo de la cadena alimentaria hace que los envases plásticos tengan un gran impacto en el medio ambiente. Por ello, la búsqueda de materiales biodegradables que sustituyan a los plásticos, que tengan un menor impacto ambiental y que presenten las prestaciones y funcionalidad de los plásticos para la conservación de alimentos es una iniciativa en el ámbito de la investigación y desarrollo con un amplio recorrido aún hoy.

Sería ideal conseguir biomateriales con las características que proporcionan el polietileno y el propileno, como materiales principales de los plásticos tradicionales. Así, el propileno es un material más ligero que presenta una elevada resistencia a las temperaturas altas y mayor resistencia a la rotura, aunque es menos flexible que el polietileno.

Existen por tanto potenciales mejoras en el desarrollo de estos bioplásticos atendiendo a objetivos como conseguir la misma eficacia sobre la preservación de un alimento, incrementar la vida útil o la reducción de sus costes de producción. En este sentido, los bioplásticos —entendiendo como tales aquellos que se obtienen a partir de una fuente, a partir de biomasa natural como almidón de maíz, grasas y aceites vegetales, residuos de masa forestal, e incluso a través de procesos de fermentación con microorganismos— presentan ventajas como su capacidad de biodegradabilidad o que pueden ser aptos para compostaje.

Existen varias iniciativas innovadoras para el estudio y desarrollo de materiales con los que elaborar envases para alimentos, sostenibles y respetuosos con el medio ambiente. Los materiales que más destacan en envases biodegradables y compostables son el ácido poliláctico (PLA) —que es un polímero biodegradable que se elabora a partir de la fermentación con ácido láctico, de los azúcares extraídos del almidón de la remolacha o del trigo— y el alcohol polivinílico (PVOH), un material con capacidad barrera al oxígeno con una cierta solubilidad en agua y, además, es biodegradable y compostable. Se suele utilizar como capa interna de los materiales de envasado debido a que la propiedad barrera al oxígeno disminuye en presencia de humedad. Suele ser habitual utilizar combinaciones de capas de PVOH y PLA.

También son materiales muy interesantes los obtenidos a partir de otras iniciativas como la valorización de la biomasa excedente del proceso de fabricación de azúcar. El residuo, una vez secado y triturado, es tratado con un componente que permite su compactación. El moldeado de esta pasta permite obtener un bioplástico apto para ser utilizado en el microondas, soportando temperaturas de  $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$  a  $150\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Otro residuo de biomasa de uso más tradicional, como el material para el envasado externo de alimentos y bebidas, es la hoja de palma, que permite desarrollar platos, bandejas o boles biodegradables y compostables.

La obtención de polímeros a partir de procesos de fermentación bacteriana es una tecnología con enorme potencial donde existen varios desarrollos de gran in-

terés (Fernández Pan y Maté Caballero, 2011), si bien el escalado a la producción industrial es un reto. De manera general se obtienen derivados del polihidroxialcanoato (PHA). Estos materiales son muy versátiles y totalmente biodegradables. Muestran bajas permeabilidades al oxígeno y al vapor de agua, lo que hace que sean interesantes para su estudio y desarrollo, pues presentan propiedades similares a las del polipropileno cuando muestran cadena corta, y un comportamiento más parecido al polietileno cuando tienen cadena media.

Aun así, todavía hay un gran potencial de desarrollo de estas tecnologías. Hay mejoras de funcionalidad que desarrollar en cuestiones como las propiedades barrera del oxígeno vapor de agua o requerimientos de resistencia térmica.

### Recubrimientos comestibles

Otra de las tecnologías que han evolucionado en los últimos años, para la conservación de productos frescos, es el desarrollo de películas y recubrimientos comestibles, para el mantenimiento de la calidad y el incremento de la vida útil, principalmente de frutas y vegetales. Los desarrollos en este tipo de matrices alimentarias tienen mucho sentido, pues son precisamente frutas y vegetales los alimentos perecederos que contribuyen en mayor proporción a la generación de desperdicio, por su corta vida útil.

Una película o recubrimiento comestible se puede definir como una capa fina y continua de material comestible que se dispone sobre una superficie alimentaria para mejorar la calidad y aumentar la vida útil del alimento (Ciolacu, Nicolau y Hoorfar, 2013). Los métodos de aplicación suelen ser métodos de inmersión o rocío. La idea asociada a los recubrimientos comestibles data de la Edad Media, donde se aplicaban ceras para la preservación de frutas (Fernández Pan, 2011). En la actualidad, estos recubrimientos se elaboran a partir biopolímeros, a partir de hidrocoloides, lípidos e incluso mezclas bifásicas y trifásicas formando emulsiones. El uso de biopelículas busca actuar como barrera contra el  $O_2$ , el  $CO_2$ , la humedad y el agua, tratando de conservar las características nutricionales y sensoriales, y en el caso de frutas y hortalizas reducir la tasa de respiración reduciendo la producción de etileno, lo que garantiza un incremento en la conservación de la firmeza y la frescura. Además, también logra evitar la proliferación de microorganismos patógenos, e incluso es capaz de ralentizar las reacciones de oxidación y pardeamiento, y ofrecer protección contra la radiación VIS UV, que es un catalizador de los procesos de oxidación.

Los recubrimientos comestibles ofrecen aún un enorme potencial de desarrollo en otros tipos de productos frescos, más allá de frutas y vegetales. Si bien existen investigaciones que demuestran su posible aplicación en productos cárnicos, concretamente en carne de pollo (Kumar y Dubey, 2020), una de las líneas más estudiadas en este sentido consiste en la funcionalización de las películas, para buscar efectos positivos en los alimentos recubiertos. Por ejemplo, el uso de antimicrobianos,

saborizantes, colorantes, conservantes naturales, vitaminas, antioxidantes, etc. Sin embargo, la heterogeneidad y las diferentes propiedades fisicoquímicas (polaridad, hidrofobicidad, tamaño) de todos estos componentes, dificultan su incorporación en las biopelículas, y la nanotecnología es la herramienta que puede ayudar a la incorporación de estos nuevos ingredientes. Así, la nanotecnología permite la obtención de emulsiones formadas por partículas de tamaño nanométrico (Kalpana y otros, 2019), que en sinergia con los componentes activos que se quieren inmovilizar, proporciona recubrimientos con funcionalidad propia, que permite exaltar propiedades de manera dirigida, por ejemplo, su carácter y actividad antimicrobiana, modificar el grado de permeabilidad al oxígeno en función de las necesidades del alimento a proteger, etc.

### **Envasado inteligente y herramientas de sensórica avanzada para el control de la vida útil**

El uso de sistemas capaces de devolver información sobre las condiciones de seguridad alimentaria y vida útil de un alimento, a lo largo de toda la cadena alimentaria, es una herramienta muy interesante que puede ayudar a reducir el desperdicio tanto en el momento de la producción como en el último eslabón de la cadena alimentaria en el hogar. Desde esta perspectiva, cobran especial importancia el envasado inteligente y las herramientas de sensórica que permitan obtener información veraz, precisa, *in situ* y a tiempo real, con la que poder tomar decisiones más ágiles, para garantizar la seguridad alimentaria y optimizar la gestión de posibles desperdicios.

Los envases inteligentes son aquellos que incorporan en su estructura algún tipo de sensor, generalmente en un formato similar al de una etiqueta, que proporciona información clave para conocer el estado en el que se encuentra un alimento desde el punto de vista de la calidad y la seguridad alimentaria (Prado y otros, 2011). Los principales parámetros que interesa monitorizar son aquellos relacionados con:

- La posible ruptura de la cadena de frío de un alimento, hecho que puede acelerar el proceso de deterioro de un alimento y reducir su vida útil.
- También aquellos que dan información sobre la posible proliferación no esperada de microorganismos sobre el alimento fresco, provocando su deterioro y el que no sean aptos para el consumo.
- Parámetros de madurez y frescura de un alimento, que además de dar información relativa a su inocuidad, también pueden dar información relacionada con su calidad sensorial.

Este tipo de sensores que se incorporan en los sistemas de envasado suelen basar su funcionamiento principalmente en dos conceptos muy diferentes. Por un lado, cambios de color no reversibles que proporcionan una traza indeleble de sí, por

ejemplo, un alimento ha estado expuesto a una temperatura inadecuada durante un tiempo excesivo o, por otro lado, sensores electroquímicos capaces de detectar los compuestos volátiles que se generan en el interior de un envase, consecuencia de la alteración sufrida por el alimento.

En los últimos años, se ha incrementado notablemente la búsqueda de soluciones rápidas, precisas y fiables, de los parámetros de calidad y seguridad alimentaria, para su aplicación en las zonas agrícolas, y en las plantas de transformación de alimentos. La tecnología de espectroscopia de infrarrojo cercano (NIR), tecnología madura y ampliamente implantada en laboratorios de análisis y control de calidad de alimentos, está reapareciendo actualmente, en la investigación de aplicaciones para análisis de alimentos, como consecuencia de los avances respecto a la portabilidad y miniaturización de estos equipos, la reducción de coste, y los avances en las técnicas de análisis masivo de datos e inteligencia artificial. Por ello están apareciendo herramientas que permiten aplicaciones múltiples. A día de hoy, se ha demostrado por ejemplo el uso de la tecnología NIR para determinar la vida útil *in situ* de carne de cerdo envasada en atmósfera modificada (Arias y otros, 2022). La implementación del grado de maduración de frutas y hortalizas, mediante la obtención de información a través de un equipo NIR portátil, es otra aplicación desarrollada que permite la toma de decisiones sobre el momento óptimo de recolección de frutos, lo que mejora sin duda la toma de decisiones y optimiza la logística de recolección y conservación de frutas y vegetales.

Aun así, existen barreras que dificultan su implantación en la cadena alimentaria. Por ejemplo, la dificultad de su incorporación en líneas de producción industrializadas, para poder dar respuestas con la velocidad adecuada, o la precisión de las medidas obtenidas. Y aunque existen aplicaciones capaces de dar información útil para el consumidor final —como las características nutricionales de un alimento o su estado de inocuidad—, es necesario aún trabajar en la velocidad de respuesta, la precisión, la reducción de tamaño, la portabilidad y los costes, para su implementación definitiva.

## CONCLUSIONES

Una correcta gestión de la vida útil de un alimento en todos los eslabones de la cadena contribuye a la reducción de la generación de desperdicio alimentario. La vida útil depende de muchos factores y existen herramientas variadas para el control, verificación y mejora de la vida útil de un alimento como los Challenge test, la microbiología predictiva o los estudios acelerados.

Además, existen nuevas opciones para incrementar la vida útil que poco a poco van implantándose en el mercado, como son los nuevos materiales de envasado, los recubrimientos comestibles, el envasado inteligente, y la sensorica avanzada con tecnologías para el control *in situ* y en línea, como por ejemplo los sensores NIR.

## BIBLIOGRAFÍA

- ARIAS, E., V. SIERRA, N. PRADO, P. GONZÁLEZ, G. FIORENTINI, J. DÍAZ y M. OLIVÁN (2022): «Development of a Portable Near-Infrared Spectroscopy Tool for Detecting Freshness of Commercial Packaged Pork», *Foods*, núm. 11, p. 3808.
- CAMPANO, C., V. RIVERO-BUCETA, M. J. FABRA, M. AUXILIADORA PRIETO (2022): «Gaining control of bacterial cellulose colonization by polyhydroxyalkanoate-producing microorganisms to develop bioplasticized ultrathin films», *International Journal of Biological Macromolecules*, núm. 223, Parte A, pp. 1495-1505. Disponible en: <<https://www.sciencedirect.com/journal/international-journal-of-biological-macromolecules/vol/223/part/PA>>.
- CIOLACU, L., A. NICOLAU y J. HOORFAR (2013): *Edible coatings for fresh and minimally processed fruits and vegetables. In Global Safety of Fresh Produce: A Handbook of Best Practice, Innovative Commercial Solutions and Case Studies*, Woodhead Publishing Limited.
- COMISIÓN EUROPEA (2018): «Market study on date marking and other information provided on food labels and food waste prevention». Doi: 10.2875/808514.
- CORRADINI, M. G. (2018): «Shelf Life of Food Products: From Open Labeling to Real-Time Measurements», *Annual Review of Food Science and Technology*, marzo, 25(9), pp. 251-269. Doi: 10.1146/annurev-food-030117-012433. Disponible en: <<https://www.combase.cc/index.php/es/>>.
- DIRECCIÓN GENERAL DE LA INDUSTRIA ALIMENTARIA. MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN (2021): «Informe del desperdicio alimentario en España 2021». Disponible en: <[https://www.mapa.gob.es/es/alimentacion/temas/desperdicio/07052022\\_desperdicio\\_alimentario\\_2021\\_v2\\_tcm30-626538.pdf](https://www.mapa.gob.es/es/alimentacion/temas/desperdicio/07052022_desperdicio_alimentario_2021_v2_tcm30-626538.pdf)>.
- EFSA PANEL ON BIOLOGICAL HAZARDS (BIOHAZ) (2020): «Guidance on date marking and related food information: parte 1 (date marking)», *EFSA Journal*, 18(12), p. 6306. Doi: 10.2903/j.efsa.2020.6306.
- EURL (2021): «EURL Lm Technical guidance document on challenge tests and durability studies for assessing shelf-life of ready-to-eat foods related to *Listeria monocytogenes*».
- EUROSTAT (2023): «Food waste and food waste prevention-estimates». Disponible en: <[https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Food\\_waste\\_and\\_food\\_waste\\_prevention\\_-\\_estimates](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Food_waste_and_food_waste_prevention_-_estimates)>.
- EU PLATFORM ON FOOD LOSSES AND FOOD WASTE (2019): «Recommendations for Action in Food Waste Prevention. EU Platform on Food Losses and Food Waste». Disponible en: <[https://food.ec.europa.eu/system/files/2021-05/fs\\_eu-actions\\_action\\_platform\\_key-rcmnd\\_en.pdf](https://food.ec.europa.eu/system/files/2021-05/fs_eu-actions_action_platform_key-rcmnd_en.pdf)>.
- FERNÁNDEZ-PAN, I. (2011): *Desarrollo de películas comestibles antimicrobianas para la mejora de la seguridad y calidad microbiológica de productos cárnicos frescos*, tesis doctoral, Dpto. de Tecnología de Alimentos de la Universidad Pública de Navarra: Pamplona, España.
- FERNÁNDEZ-PAN, I. y J. I. MATÉ-CABALLERO (2011): «Recubrimientos comestibles an-

- tomicrobianos para el aumento de la seguridad y la vida comercial de productos cárnicos», *Eurocarne*, núm. 197, pp. 46-49.
- ISO20976-1 Microbiology of the food chain – Requirements and guidelines for conducting challenge test of food and feed products – Part 1: Challenge tests to study the growth potential, lag time and maximum growth rate.
- KALPANA, S., S. PRIYADARSHINI, M. MARIA-LEENA, J. MOSES, C. ANANDHARAMAKRISHNAN (2019): «Intelligent packaging: Trends and applications in food systems», *Trends in Food Science & Technology*, núm. 93, pp. 45-157.
- KATSAROVA, Ivana (2016): «Tackling food waste. The EU's contribution to a global issue». European Parliamentary Research Service», *European Parliamentary Research Service*, pp. 1-10.
- KUMAR, N. y R. DUBEY (2020): «Edible films and coatings: an update on recent advances», en Kunal Pal e Indranil Banerjee (eds.): *Biopolymer. Based Formulations*, pp. 675-695.
- MAN, Dominic (2022): *Shelf Life. Food industry briefing series*, Blackwell Science.
- PRADO, N., V. FERNÁNDEZ-IBÁÑEZ, P. GONZÁLEZ y A. SOLDADO (2011): «On-Site NIR Spectroscopy to Control the Shelf Life of Pork Meat», *Food Analytical Methods*, núm. 4, pp. 582-589.
- REGLAMENTO (CE) N.º 178/2002 del Parlamento Europeo y del Consejo de 28 de enero de 2002. Disponible en: <<https://www.boe.es/doue/2002/031/L00001-00024.pdf>>.
- N.º 2073/2005 de la Comisión de 15 de noviembre de 2005 relativo a los criterios microbiológicos aplicables a los productos alimenticios. Disponible en: <<https://www.boe.es/doue/2005/338/L00001-00026.pdf>>.
- N.º 1169/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo de 25 de octubre de 2011. Disponible en: <<https://www.boe.es/doue/2011/304/L00018-00063.pdf>>.
- SECRETARÍA GENERAL TÉCNICA. MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN (2020): «Informe del desperdicio alimentario en la industria y la distribución en España. Octubre 2020».



**Dialogando con los agentes para construir  
un camino compartido hacia la sostenibilidad  
alimentaria**



## Consensos y conflictos: discursos en torno a la sostenibilidad alimentaria

CECILIA DÍAZ MÉNDEZ | SONIA OTERO ESTÉVEZ  
*Grupo de Investigación en Sociología de la Alimentación.*  
*Departamento de Sociología, Universidad de Oviedo*

### RESUMEN

El proyecto COMENSAL ha sido un experimento de participación ciudadana que tuvo por objetivo buscar un consenso en torno a la sostenibilidad alimentaria. A través de dos talleres de debate, los agentes del sistema agroalimentario asturiano han confrontado sus visiones sobre una sociedad más sostenible. Se han unido en un diálogo común la producción, la industria, la distribución, la ciencia, los consumidores, la restauración, la administración y la gestión de residuos. El principal resultado de este experimento social es que los agentes del sistema agroalimentario asumen que están ante un problema que debe ser afrontado colectivamente, sin embargo, son conscientes de tener distintas posiciones de poder que los distancian y que dificultan el diálogo entre ellos. No obstante, también saben que solo juntos pueden abrir el camino hacia la sostenibilidad alimentaria.

**PALABRAS CLAVE:** consensos, conflictos, sistema agroalimentario, alimentación sostenible, gobernanza, metodología participativa

### INTRODUCCIÓN

La alimentación sostenible es un reto para la sociedad del presente y un desafío para la del futuro. Su constitución como meta a alcanzar es un hecho reconocido por multitud de organismos internacionales que no solo marcan el camino a seguir, sino que también muestran las consecuencias previsibles de no hacerlo: comprometer la vida de las generaciones presentes y futuras (Comisión Europea, 2020). El sistema alimentario actual plantea problemáticas relacionadas con el cambio climático, la degradación ecológica, el abandono del medio rural y también con la salud de las personas (FAO y otros, 2023; OECD, 2017). No parece que el actual sistema alimentario esté dando respuesta a las necesidades de la humanidad de manera adecuada.

A pesar de un diagnóstico compartido, garantizar la alimentación saludable de las generaciones presentes y futuras no es tarea sencilla (McGreevy y otros, 2022; Hamam y otros, 2021). Conseguirlo requiere de un análisis y un esfuerzo colectivo que no puede ser concebido sin la integración de todos los agentes del sistema agroalimentario: la producción, la industria, la distribución, la restauración, los consumidores, los gestores de residuos, la administración y también la ciencia. Cada uno de ellos cuenta con especificidades derivadas de la posición que ocupan en el sistema, y también con una visión diferenciada del camino a seguir. Entender su situación, sus potencialidades y sus dificultades para poder avanzar hacia prácticas más sostenibles es crucial (Oosterveer, 2006). Al igual que lo es encontrar vías para una salida negociada a los conflictos que están bloqueando la transición hacia un sistema alimentario más sostenible, saludable e inclusivo (Sarabia y otros, 2021; Díaz-Méndez y Lozano-Cabedo, 2020).

Con esta idea de fondo, el Consorcio COMENSAL, dentro de las propuestas de investigación *Misiones Científicas* del Principado de Asturias, se presenta como un marco apropiado para el fomento de la colaboración público-privada en el abordaje de una problemática de gran relevancia para la región. Fomentar la conexión entre los agentes, y propiciar la reflexión y el diálogo en torno a los problemas de sostenibilidad alimentaria son los acicates del proyecto piloto diseñado con la perspectiva de que el proceso es, si cabe, tan o más importante que los resultados.

La sostenibilidad alimentaria es una cuestión que, desde el ámbito académico, se ha trabajado principalmente centrada en los intereses individuales de negocios o empresas y con una orientación basada en las prácticas de solo uno de los agentes del sistema alimentario. Pero en los últimos años se ha integrado la perspectiva multiactor, con la evidencia de que se vislumbran problemas que no pueden ser afrontados de manera aislada, pues todo lo que ocurre en un sistema global está inevitablemente interconectado (McGreevy y otros, 2022; Lang, 2012). Los estudios evidencian que apenas existen espacios de diálogo donde poder expresar las opiniones y buscar soluciones acerca de los obstáculos y los conflictos que afectan al conjunto del sistema agroalimentario. Y ante la complejidad de las problemáticas y la multiplicidad de actores con intereses contrapuestos, han proliferado iniciativas que analizan estos problemas desde el ámbito local y que plantean acciones en las que el entorno geográfico es manejable, donde los agentes en contacto con el alimento pueden encontrarse, entenderse y dialogar para propiciar una alimentación sostenible, saludable y equitativa, pensando en el bienestar de la ciudadanía (Moragues-Faus y Marceau, 2018; Marsden, 2000). Estas iniciativas giran en torno a la acción política de un territorio concreto como eje vertebrador de las relaciones, y se añade a esto el papel mediador de la ciencia como generadora de información y diagnóstico, y como un agente bisagra que propicia las relaciones y el diálogo en favor de la sostenibilidad alimentaria (Dania y otros, 2018; Díaz-Méndez y Lozano-Cabedo, 2020).

Con esta perspectiva de análisis, en el proyecto COMENSAL se han elaborado metodologías participativas que hacen aflorar las dificultades que encuentran los agen-

tes del sistema alimentario asturiano para enfrentarse a la sostenibilidad alimentaria. En este capítulo se presentan los resultados de la herramienta metodológica que ha dado cierre al proyecto: los talleres participativos. Se trata de una situación experimental, de un espacio de diálogo e interacción entre los agentes del sistema. Se presentan aquí los ejes que vertebran este diálogo y las claves para propiciarlo fuera de esta situación experimental que los científicos hemos creado.

## METODOLOGÍA

La técnica empleada para propiciar el diálogo ha sido la denominada Talleres participativos. Se trata de una metodología de carácter cualitativo. Se han creado dos talleres experimentales cuyos participantes, un total de ocho en cada taller, han sido seleccionados como representantes de los agentes del sistema alimentario asturiano: producción agroalimentaria, industria alimentaria, distribución alimentaria, restauración, personas consumidoras, gestor de residuos, administración y ciencia.

Para lograr la interacción de los participantes en esta situación experimental se ha diseñado una dinámica que se inspira en el planteamiento propuesto por el método Creative Solving Problem (CPS) y el Diagrama de causa efecto de Ishikawa, aunque con modificaciones para adaptarse al contexto de análisis. El primero es un procedimiento para generar ideas orientadas a resolver problemas a partir de una experiencia positiva para todos los participantes (Treffinger, 1995; Jackson y Jackson, 1991). El segundo, un esquema basado en la premisa de que todo problema tiene una causa que hay que identificar porque es ahí donde puede encontrarse su solución (Dos Santos y Campos, 2021; Romero y Díaz, 2010).

Los dos talleres realizados se planificaron con un triple objetivo. En primer lugar, transmitir el prediagnóstico procedente de la primera fase de investigación desarrollado a través de encuestas y entrevistas (ver capítulo 1) a una muestra de representantes de los agentes del sistema alimentario asturiano. En segundo lugar, proporcionar un espacio de debate y favorecer la reflexión en torno a la sostenibilidad alimentaria entre los agentes del sistema agroalimentario. En tercer lugar, identificar los aspectos en los que se producen consensos y disensos.

Se ha configurado una muestra de ocho participantes para facilitar la presentación y defensa de sus posiciones en el sistema de todos los agentes, así como el diálogo entre ellos.

En el taller A se convocó a 4 mujeres y 4 hombres, produciéndose una baja por parte de la restauración. En el taller B se convocó a 5 mujeres y 3 hombres sin ausencias.

*Tabla 1. Distribución y composición de los talleres*

	TALLER A	TALLER B
<b>PRODUCCIÓN</b>	Mujer	Hombre
<b>INDUSTRIA</b>	Hombre	Mujer
<b>DISTRIBUCIÓN</b>	Hombre	Hombre
<b>RESTAURACIÓN</b>	Mujer (ausente)	Mujer
<b>CIENCIA</b>	Hombre	Mujer
<b>CONSUMIDORES</b>	Mujer	Hombre
<b>GESTIÓN DE RESIDUOS</b>	Hombre	Mujer
<b>ADMINISTRACIÓN</b>	Mujer	Mujer

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del proyecto COMENSAL.

Los talleres se realizaron simultáneamente y cada uno de ellos contó con dos moderadoras que no ocuparon espacio en la mesa y se retiraron una vez emitidas las instrucciones al grupo. Al inicio de la sesión, se les explicaron las tres fases de la dinámica de trabajo en grupo.

La dinámica desarrollada tuvo tres etapas diferenciadas orientadas por las moderadoras. En la primera, se les presentó una cartulina individual con la pregunta «¿Qué obstaculiza más el camino hacia la sostenibilidad del sistema agroalimentario asturiano?», junto con 23 frases procedentes del prediagnóstico de las entrevistas y encuestas (ver Anexo I). Se les pidió seleccionar individualmente y sin diálogo tres de ellas dejándoles 5 minutos de reflexión individual. En la segunda etapa, ya de carácter colectivo, se les pidió consensuar sus elecciones individuales y argumentar sobre la selección realizada. Dispusieron para ello de 30 minutos. Una vez pasado este tiempo, comunicaron las tres opciones resultado del consenso.

Finalmente, en la última etapa, se les pidió dialogar para justificar las tres frases que habían seleccionado colectivamente como representativas de los principales obstáculos para la sostenibilidad alimentaria en Asturias. Esta fase tuvo una duración aproximada de una hora.

Los talleres se celebraron simultáneamente el 29 de mayo de 2023 en la Facultad de Economía y Empresa de la Universidad de Oviedo, y tuvieron una duración de 152 y 124 minutos. Fueron grabados y se pidió el consentimiento informado para el uso del material recogido antes de iniciar la sesión.

## RESULTADOS

En los talleres participativos se propicia un proceso de interacción en el que los participantes van acotando sus posiciones, buscando alianzas y confrontando sus posiciones con las del resto de los participantes. Se trata de un proceso de interacción que se dirige hacia la búsqueda de acuerdos y en el que se van perfilando las rutas para lograrlo. A los dos grupos se les ofreció el marco de diálogo, propiciando así la aparición de un camino consensuado hacia la sostenibilidad alimentaria. El grupo parte de esta premisa, pues todos los participantes han aceptado formar parte de estos talleres de debate y son conocedores de su objetivo.

El inicio de los talleres ofrece una imagen de concordancia y cooperación mutua entre los participantes, lo que anima a ver en positivo los futuros acuerdos acerca de las vías para la sostenibilidad alimentaria. Hay un buen ambiente, de camaradería y respeto.

No podemos analizar de manera diferenciada los dos grupos, pues tienen un objetivo común y ambos han sido creados para encontrar el discurso colectivo. Es el conjunto el que nos ofrece la información sobre el camino hacia la sostenibilidad alimentaria de los agentes. Sin embargo, los dos grupos han tenido un funcionamiento diferente: más conciliador el primero (Grupo A), con mayores aristas entre los hablantes en el segundo (grupo B).

Estamos ante participantes con intereses contrapuestos de los que todos son conscientes, y esta diferente visión preconcebida sobre el otro está presente en todo el discurso y marca el inicio del diálogo en la fase tercera del taller, cuando la tarea es confrontar pareceres.

Ante las 23 frases del prediagnóstico, los participantes seleccionan tres de ellas tras un periodo de argumentación, de debate, de confrontación y finalmente de consenso. La selección muestra que los talleres han tenido una dinámica parcialmente diferente con algunas coincidencias.

— El taller A selecciona las siguientes frases:

- «La dificultad para aplicar la legislación»
- «Falta de concienciación y compromiso»
- «Falta de relevo generacional»

— El taller B selecciona las siguientes frases:

- «Falta diálogo y coordinación»
- «Existe poca promoción de los alimentos locales y de cercanía»
- «Falta de relevo generacional»

El discurso se articula, *a priori*, en torno a la selección realizada, sin embargo, estas frases de consenso no presentan un camino cerrado, solo sirven al grupo para engarzar sus argumentos. Es decir, nos encontramos con ejes o planos de conversación que coinciden con las propuestas del prediagnóstico, y en ellos se van insertando los argumentos de los participantes, la conversación que se deriva de las

coincidencias y las discrepancias de los integrantes del grupo sobre ellas. También van apareciendo otras temáticas y desapareciendo algunas de las seleccionadas, lo que muestra la capacidad de los participantes para imponer su «agenda». El diálogo se enfatiza o se silencia, por lo que el prediagnóstico está presente, pero no constituye el único acicate para la interacción entre los participantes.

Vamos a destacar a continuación los ejes sobre los que se vertebra el discurso colectivo. Estos ejes o planos de conversación en los que se apoya el debate se forman con argumentos comunes y no comunes, pero pertenecientes a una misma categoría de significados. Se podría decir que estos diferentes planos son la estructura lingüística del grupo. Son, fundamentalmente, campos semánticos sobre los que se asienta el discurso y que organizan la información de los hablantes ayudándoles en la interacción. Estos planos o ejes se detectan en ambos grupos, aunque los discursos que se insertan en ellos no son idénticos. No se comprende el grupo, como entidad singular, sin contar con estos ejes/planos, presentes a lo largo de los diálogos.

El hecho de habernos encontrado con líneas de discurso diferenciadas en ambos grupos en torno a estos ejes nos hace sospechar que será necesario en el futuro seguir investigando, pues la información no ha llegado a su nivel de saturación.

## EJES VERTEBRADORES

En ambos grupos existe una actitud favorable para afrontar una tarea colectiva, este es el punto de partida, para esto están reunidos, por eso han aceptado participar y dejar sus obligaciones cotidianas para dedicar una mañana a una charla informal con otros a los que reconocen como agentes del sistema alimentario asturiano diferente a sí mismos. Todos los intervinientes consideran que están ante una situación compleja al enfrentarse a la sostenibilidad del sistema agroalimentario asturiano, una realidad difícilmente aprehensible, que se sustenta en discrepancias fuertes y en intereses contrapuestos. Sin embargo, entre los participantes existe un ánimo y una actitud abierta al diálogo derivada, principalmente, de la certeza de encontrarse ante un problema compartido. Volveremos a ello más adelante, pues no se trata del primer elemento vertebrador del grupo, aunque sí fundamental para comprender tanto la disposición para el debate como el consenso al que llegan.

### **Eje 1. El concepto de sostenibilidad**

Entendiendo que se trata de un término experto, se alude a la ambigüedad del concepto de sostenibilidad alimentaria y se reclama una definición para empezar a hablar. Sin embargo, tras varios intentos de definición que muestran los diferentes intereses de los agentes participantes, se opta por seguir adelante sin partir de una definición unívoca sobre lo que es la sostenibilidad alimentaria. Se producen algu-

nos intentos entre los asistentes para remarcar un concepto que resulta prioritario para el sector al que representan, pero el grupo minimiza esta diferencia optando por avanzar en la conversación sin detenerse en las particularidades expresadas. Incluso reflejan abiertamente las contradicciones inherentes al concepto:

Queramos que no, todos somos muy sostenibles, todos tenemos una concienciación bastante a día de hoy, un poco cada vez más más, más, más, más, más metida en la mente. Pero cuando nos tocan al bolsillo empezamos a verle un poco dificultades e incluso piedras en el camino, ¿no? (Distribución\_Hombre. Taller A).

Implícitamente se aceptan todas las definiciones, pues ningún participante pone en cuestión la definición de sostenibilidad alimentaria expresada por otros. Un hablante concluye con asentimiento de todos:

¿La sostenibilidad es una moda pasajera? Yo creo que tenemos todos claro que no, que nos lo están explicando de Europa (Ciencia\_Mujer. Taller B).

La peculiaridad es que el término deriva hacia la continuidad de las actividades ligadas a la alimentación que realizan todos los actores presentes en el grupo: el futuro de la producción, de la industria alimentaria, la continuidad de la distribución y la restauración y el futuro mismo de la región asturiana. Se sobreentiende y se acepta que ser sostenible es sostenerse en el tiempo, como productor, como industria, como distribuidor, como ciudadano de Asturias, en definitiva, como sociedad. Se puede afirmar que, para el grupo, la sostenibilidad alimentaria significa dar continuidad a sus actividades profesionales en torno a la alimentación y que son a la vez sus actividades vitales, su propia vida. Por ello, la rentabilidad de sus actividades es clave para la sostenibilidad porque supone la continuidad de la sociedad en la que viven.

No hay un único actor que marque este camino, pero hablar sobre el futuro (el mío, el tuyo) constituye un eje vertebrador del discurso del grupo con el que se identifican y por lo que consideran que han sido convocados a este diálogo entre agentes. Sin duda el grupo transita sobre un camino común: sostenerse, continuar, incluso sobrevivir. Se conozca mejor o peor el significado del concepto de sostenibilidad alimentaria, se transforma en un problema que está ligado a su propia subsistencia.

No se trata de un discurso negativo, aunque está atravesado de críticas y autocríticas, de reproches acerca de lo que pueden o no pueden hacer, de reflexiones sobre las dificultades para trabajar y vivir de la actividad que realizan y en la región en la que viven. Sin embargo, están hablando de su propia sostenibilidad a lo largo del tiempo, de su continuidad temporal, en definitiva, de su propio futuro, y lo miran con valentía, con una actitud de disposición para avanzar y mejorar.

En los grupos queda en evidencia que el significado del término no bloquea la interacción entre los hablantes y el discurso se desarrolla perfectamente sin una definición clara, que, por otra parte, se presupone compartida a la vez que ambigua. Ni la indefinición ni la ambigüedad bloquean el discurso. Todos los hablantes avanzan en el diálogo. Se acepta construir sobre la ambigüedad del concepto de

sostenibilidad alimentaria porque se acepta, implícitamente, que se va a hablar de sostenibilidad. Y se piensa en un sentido social, no estrictamente económico. Como muestra una participante marcando el camino del diálogo en el grupo: ser sostenible no es sostener un negocio, sino sostener una sociedad.

Yo soy más sostenible que tú porque estoy comprando las fabas y los productos a los pequeños y estoy haciendo... sosteniendo una sociedad. Tú estás haciendo sostenible un negocio y te dan premios porque eres sostenible. O sea, es un poco... (Restauración\_mujer. Taller B).

## Eje 2. La necesidad de cambio

Aunque en varios momentos parece que hablar de rentabilidad es más comprensible para todos que hablar de sostenibilidad, el grupo retoma el concepto para centrar su análisis en el cambio, más concretamente en las necesidades de cambio.

La idea de cambio entronca con lo que les ha traído hasta la mesa de debate, el problema de si es posible ser sostenible, si es posible la sostenibilidad alimentaria. El grupo se pregunta si ellos mismos son sostenibles aludiendo a la idea de si sus actividades profesionales, laborales, tienen realmente continuidad. Estos términos se entremezclan, pero los participantes hablan de ello como si se tratara de lo mismo y con frecuencia los argumentos se desarrollan en torno al futuro que tiene cada uno de ellos como agente del sistema alimentario asturiano.

A priori tampoco se define el cambio, puede ser propio o ajeno, impuesto o voluntario. Se irá perfilando a lo largo de la reunión y la posición será diferente según el actor. Pero la constatación de que es necesario un cambio es otro de los elementos vertebradores del debate como grupo que se pone de manifiesto ya en el primer momento.

El cambio (hacia la sostenibilidad) es entendido como imprescindible y necesario, y ya han reflexionado sobre ello en sus propias actividades al seleccionar las frases que se les han ofrecido en la primera fase del taller. Tienen una actitud abierta y dispuesta a debatir sobre la transformación del sistema agroalimentario del que son parte.

A ver, es que yo siempre tengo un problema con el concepto de sostenibilidad, y no... no por estar en la distribución, ¿eh?, sino porque es un concepto que creo que es... que... que... se... mezclamos demasiadas cosas en... en un concepto que no sé si tiene por qué serlo. Quiero decir, sostenibilidad, desde mi punto de vista, no tiene por qué estar relacionado específicamente con... calidad, proximidad... bienestar animal. No sé si me explico. [...] ¿qué... qué entendemos por sostenibilidad? Sostenibilidad es contaminar poco, con independencia de cualquier otro criterio. Sostenibilidad es... que sea sostenible a nivel generacional para la gente que vive de eso, con independencia igual del concepto. Porque si empezamos... si se mezcla todo, ¿qué pasa? Pasa un poco, a veces, por sostenibilidad acabamos hablando del mundo perfecto (Producción\_Hombre. Taller B).

Reconocen que es imposible sustraerse a la tendencia de ser sostenible, como una exigencia presente en su día a día y que existe al margen de ellos mismos. Sea por una u otra razón, todos comparten la idea de que un cambio hacia la sostenibilidad alimentaria es necesario, aunque también difícil.

Y cambiar la mentalidad de los modelos de negocio, incluso muchas veces porque estamos con técnicas muy tradicionales [...] que durante décadas funcionan, funcionaron, pero ahora no... (Industria\_hombre. Taller A).

Y ese cambio a lo mejor tú y yo..., yo no lo veré, a lo mejor tú tampoco, pero posiblemente haya gente que lo vuelva a ver con innovación, con nuevas tecnologías (Administración\_mujer. Taller B).

Habrà que hacer un cambio [...] Un cambio... un cambio de... de... de trabajo y de actitud [...] Un cambio... un cambio que no sabemos cuál es (Ciencia\_mujer. Taller B).

Son por tanto dos las coincidencias, los puntos de arranque del discurso que les hacen sentirse grupo y unirse como participantes de un debate. Dos ejes o planos de conversación que convierten a estos participantes en un grupo: por un lado, buscan su propia continuidad temporal, su propia sostenibilidad como agentes del sistema alimentario; por otro lado, saben que están abocados a un cambio hacia la sostenibilidad. En definitiva, su propio futuro pasa por hacer sostenibles sus vidas en torno al alimento entremezclándose las actividades laborales con las personales.

Hay simbolismos cruzados que reafirman la posición que mantienen en el grupo y que justifican que el alimento sea la referencia sobre la que se articula el debate: por un lado, la idea de la «tierra» que es la vez el sustrato del alimento y la identidad regional; por otro lado, la idea de «comedor de alimentos» o consumidor, que lo son todos ellos a la vez que son agentes manipuladores de estos alimentos que se llevan diariamente a la boca.

Se podría decir que es la identidad compartida lo que les hace grupo, y que la sostenibilidad es el camino por el que circulan juntos para lograr su propia continuidad en el tiempo. No es extraño que unánimemente manifiesten que les falta diálogo y coordinación entre ellos para avanzar hacia el objetivo común de ser sostenibles. No faltan diálogos parciales, indican, sino que faltan espacios de reflexión y debate en los que todos y cada uno de ellos puedan encontrarse frente al otro, como engranajes del sistema agroalimentario.

### Eje 3. La continuidad

El discurso sobre la sostenibilidad se entrelaza con el de la sucesión de las actividades que llevan a cabo actualmente, tanto los productores como la distribución, como la industria o incluso la restauración. Aunque la conversación se inicia para hablar de la falta de relevo generacional y se focaliza inicialmente en la producción

y en el medio rural, el grupo deriva hacia el envejecimiento de la población en la región y a las dificultades para encontrar jóvenes interesados en dar continuidad a las actividades laborales que ellos y ellas están desarrollando actualmente. Aunque el discurso se inicia desde el actor «productor», no es tanto un discurso centrado en la producción, sino en la falta de continuidad que les une como personas vinculadas a actividades laborales alimentarias y como asturianos y asturianas. Por lo tanto, el plano sobre el que circulan los argumentos y debates acerca de un asunto que proviene de las propuestas iniciales en el grupo «Falta de relevo generacional» deriva en la constatación de encontrarse ante el problema compartido que no afecta solamente a uno de los agentes sino a todos ellos, de manera directa o indirecta como ciudadanos de Asturias.

La falta de jóvenes les afecta a todos, y esto implica constatar la ausencia de población tanto en edad de trabajar como de tener hijos. Implica la falta de personas interesadas en seguir actividades productivas relacionadas con la alimentación y, por lo tanto, «sostener» en el tiempo el sistema alimentario y la propia región asturiana. Esta ausencia de continuidad les afecta en sus propias familias, faltan también sus propios hijos, desvinculados de las actividades familiares tradicionales y de la región: lejos de la explotación ganadera familiar, alejados del pequeño restaurante cuyos ingresos permitieron enviar a los hijos a estudiar, ajenos a la actividad de la pequeña tienda familiar o incluso del pueblo de origen.

Este sentimiento de ausencia, e incluso de añoranza y soledad, visibiliza una problemática compartida que les vincula en un nuevo plano semántico. Los participantes constatan, de nuevo, que se encuentran con problemas que aunque les afectan de manera diferenciada les unen como grupo.

Es un discurso que inicialmente parece individual, pero que adquiere el sentido grupal al constatarse el conocimiento que cada uno tiene de los problemas del otro, de sus circunstancias, de su entorno de decisiones, de su día a día. Precisamente en este eje se produce un curioso bloqueo hacia el discurso de quien se erige con una individualidad que el resto de los participantes no acepta. Es el discurso de «víctima» que desarrolla una parte de los hombres que representan a la producción y la distribución. Es un discurso que se extiende con rapidez, pues no se trata de un argumentario nuevo, sino sobradamente conocido para el grupo, pero las mujeres bloquean este discurso masculino.

No hay relevo, no hay. Se va perdiendo esa base de producción y con eso hay efectos también malos para el medio ambiente. Si no hay productores, el medio ambiente también va... va a sufrir. El aspecto social también. Todo lo que tenemos de despoblación y demás es difícil de revertir, porque hay también un tema cultural detrás de todo lo que está ocurriendo (Ciencia\_hombre. Taller A).

Asturias tiene un potencial de paisaje, de posibilidades. De lo que acabas de decir. Se vive bien, por lo tanto, va a haber gente que quiera venir a vivir a Asturias. Los mismos ¿asturianos? ¿eh? pues no-no, porque-porque esa generación que nace, o sea que está

ahora, que podía ser, tiene ya una formación, estamos haciendo... formando a gente muy buena para que se vaya. Por lo tanto, tiene que venir gente de fuera a ocupar ese lugar (Administración\_mujer. Taller B).

Ante el discurso victimista, particularmente masculino, ellas critican la dificultad de las mujeres y jóvenes para asumir tareas y responsabilidades, lo que las legitima para argumentar que no se trata tanto de una dificultad para continuar, sino del poder de los varones para impedir que las mujeres y los jóvenes sean partícipes del desarrollo de los entornos de los que hablan.

El siguiente diálogo, desarrollado en el taller B, ilustra bien las posiciones de hombres y mujeres en el debate en torno a la continuidad de las actividades ligadas al mundo rural.

Hombre 1: «Pero no lo cambio por nada. Ahora tienes que decir una cosa. El guaje sí tiene una afición y tal. Se... está soldando, se gana un buen sueldo. Viene pa casa, a las diez está en casa. El viernes a las tres está en casa. Mucho tiempo libre. Está en casa contigo. [...] A mí, ayúdame algo. [...] Una-una segunda actividad. [...] tractores, finques y lo tiene todo. Pero ¿de dónde salió?, ¿eh? Y lo tiene todo. Y lo odia. Y yo quiero que se...».

Mujer 1: «Hombre, lo que no puedes salir es que con el mismo sistema. Exacto. Habrá que hacer un cambio».

Hombre 2: «¿Qué problema hay?».

Hombre 1: «¿Cambiar dónde?».

Hombre 2: «Que no, no,».

Mujer 2: «Un cambio-un cambio de... de trabajo y de actitud. No va a trabajar...».

Mujer 3: «Tampoco le puedes dedicar 24 horas a tu trabajo porque necesitas otras cosas».

Hombre 2: «Claro, pero entonces no te dediques a animales [...] no tengas animales».

Mujer 2: «Hay que cambiar el sistema de trabajo».

Mujer 4: «Están todas, todas las mujeres, como aquí, todas están despotricando [risas] porque no tienen más marido para na. Este solo quiere vaques o...».

Mujer 5: «Es que no hay relevo generacional. ¿Nacional? No».

Hombre 2. «No-no-no-no lo hay».

Mujer 5: «¿Nos damos por vencidos?».

Mujer 2: «Los hijos están todos instalándose afuera, y otra vez...».

Mujer 4. «En el mío [pueblo] hay un montón de niños. Cuando yo llegué no había nadie. Ahora hay niños e inmigrantes». (Taller B)

Cuando las mujeres aluden al cambio generacional, lo que están diciendo es que el cambio es posible y que otros (mujeres y jóvenes) podrían liderarlo si ellos les dejasen. Lo que implica responsabilizar a los varones por las actitudes que adoptan ante la participación de las mujeres y de sus propios hijos. No hay que olvidar que el sistema agroalimentario se desarrolla en entornos muy masculinizados, donde los varones realizan la mayoría de las actividades laborales tanto en la producción (especialmente la ganadera) como en la distribución (como responsables de pequeños negocios o de pequeñas industrias).

El único reducto femenino es el hogar, la cocina, por ello no es casualidad que sea la representante de la restauración quien lidera el diálogo y desarrolla el argumento de dejar entrar a nuevas personas en este mundo laboral masculinizado. El argumento es respaldado rápidamente por las mujeres del grupo, y los varones lo asumen en silencio y cambian de tema.

Se deja entrever aquí una actitud más abierta entre las mujeres participantes. Puede ser comprendido como una apertura hacia la innovación y el cambio más acentuada entre ellas que entre los varones.

En cualquier caso, el bloqueo a ese victimismo masculino de la producción y la distribución es indicativo de que el grupo quiere mantenerse en el consenso, quiere seguir dialogando como grupo, quiere intentar continuar en la búsqueda de un discurso común donde no se aceptan las individualidades que puedan bloquear el avance y donde no se quiere que la confrontación bloquee el diálogo. Ellas propician que el grupo continúe en esa dirección, que no se disperse, que los problemas no se particularicen en ninguno de los agentes, que sigan siendo problemas del grupo. No se permite que uno de los eslabones se distancie. Son piezas encadenadas. Son eslabones de una única cadena. Son uno.

#### **Eje 4. El sentido de colectividad**

Y el grupo va desarrollando un sentido de colectividad, como elementos de un mismo sistema, como parte de un engranaje común, como eslabones de la cadena agroalimentaria. Aunque la construcción de este sentido colectivo no se desarrolla igual en los dos grupos. Uno de los grupos (el A), presenta una actitud crítica y está más dispuesto a la confrontación desde el inicio, y otro grupo (el B) es menos agresivo en sus planteamientos y más abierto a la conexión entre los actores. Pero ambos actúan como un «equipo» que se enfrenta a un mismo «rival». El rival es precisamente la continuidad de las actividades alimentarias. Como equipo, comparten problemas, porque comparten un mismo futuro incierto. Esto da sentido al hecho de estar juntos hablando sobre sostenibilidad.

El grupo, como grupo, como colectivo interconectado, no acepta las excepciones. Se actúa considerando que los problemas son compartidos. En el fondo lo que se está produciendo aquí es una manifestación de que no hay un único agente clave para solucionar los problemas, sino que todos son parte de la solución. Al menos todos quieren serlo.

Es curioso que incluso en los discursos más virulentos la respuesta no es agresiva. Se actúa, se responde, sabiendo que la confrontación en el grupo no conduce a buenos resultados, pues no se trata de «ganar» al resto, sino de enfrentarse colectivamente a las nuevas situaciones del sistema agroalimentario. Esto evidencia otra de las claves del grupo: no solo comparten problemas, sino que son conscientes de que todos ellos son parte de la solución de esos problemas.

Tras reconocer que están ante un tema complejo aparecen soluciones. Las más características, las de los «ilustrados» que apuestan por educar, lo que implica considerar que algún agente no tiene formación suficiente. Las de quienes apelan a la responsabilidad (concienciar) lo que presupone que alguien es irresponsable. Son propuestas que cuestionan al otro.

Aparecen argumentos que no se apoyan en la confrontación. Quienes los emiten evitan el enfrentamiento y se ofrecen como vía de consenso, suponiendo que no interpelan a ninguno de los presentes, sacando la responsabilidad de la mesa de debate. Estas soluciones «salomónicas» no tienen gran aceptación. Ajenas a los propios actores presentes en la mesa, o apoyadas en uno solo de ellos, no resultan plenamente convincentes al grupo y el discurso acaba en los propios emisores. Prevalece la idea de grupo, las opciones, ideales o no, de encontrar soluciones que sean del acuerdo de todos los integrantes y que estén ahí, en esta mesa de debate.

También se manifiesta la idea de que las soluciones van a tener que ser resultado de la acción, no pueden quedarse al margen y no están dispuestos a ser agentes pasivos. Quieren actuar, pero necesitan algún tipo de coordinación.

La coordinación es uno de los asuntos con los que todos se identifican para enfrentarse colectivamente a las dificultades que supone la sostenibilidad. Es la cooperación lo que lleva hacia el camino adecuado y lo ejemplifican con referencias a otros países, a otras comunidades autónomas presentando situaciones ideales de colaboración entre agentes de un mismo sector (agricultores, ganaderos, tiendas de productos ecológicos...).

La necesidad de coordinación es una propuesta que se apoya en la idea de que el diálogo no es suficiente, es por ello un avance en el discurso colectivo. Un participante menciona: «el diálogo no genera resultados positivos», en alusión a encuentros fallidos en el pasado. El diálogo es la interacción entre individuos, la coordinación es la regulación de esas relaciones, lo que hace pasar de individuo a agente. Pero la coordinación requiere de un árbitro, como ellos mismos indican, y el grupo apela a la administración, aunque con una división muy notable entre los participantes sobre el papel que debe desempeñar como mediador.

Se podría decir que el grupo se divide «ideológicamente». Para entender esta división es necesario recordar que los talleres se desarrollaron al día siguiente de las elecciones regionales y la referencia a la administración rememora posiciones ideológicas respecto a la participación del gobierno en las actividades económicas de los agentes presentes en el grupo. El árbitro, el estado, refleja la debilidad y la fortaleza de los agentes participantes. Los más «débiles» reclaman apoyo, los más «poderosos», sin negar este arbitrio, piden más libertad de acción.

Pero sigo pensando que el diálogo, más allá de que la administración arbitre o ayude a... tiene que establecerse entre la producción y el resto de los eslabones.

La administración al final debería de ser un mero observador o un pequeño interventor. Yo no creo que sea el que tenga que, digamos, intervenir de una manera muy

importante para fijar las condiciones y llegar más allá de dar unas ideas o establecer una normativa básica que permita, basándose en esa normativa, llegar a acuerdos entre las partes. No lo sé, porque también luego hay ocasiones en las que se les acusa de intervencionismo excesivo. No lo sé (Administración\_mujer. Taller A).

Muchas veces, porque precisamente porque como hay intereses contrapuestos, pues siempre priman los intereses de la parte que se considera más, más débil, más vulnerable y más... Eso lo entiendo bien, pero eso, pero eso no significa que la otra parte en si todo va hacia la parte más vulnerable. Llega un momento en que la vulnerabilidad cambia de [...]. Entonces hay que atender un poco también todas las partes (Industria\_Hombre. Taller A).

Ahora hay una normativa que afecta a grandes empresas que tienen la obligación de presentar información no financiera, pero que va a llegar un momento en que afecte también a las pymes [...] y esa información es de tipo medioambiental, de tipo social, afecta a la cadena de valor también y ahí hay, bueno, una, una oportunidad para trasladar al consumidor esos elementos positivos que pueda haber en una cadena de valor. Y también es un riesgo si no nos adaptamos a esa, a esa situación, ¿no? Entonces, tal vez ahí tendría que haber un poco más de coordinación. La administración tiene un papel [...] pero, pero también tiene que haber una apuesta por todos los eslabones de la cadena. Si no, nunca vamos a confluir (Ciencia\_Hombre. Taller A).

Este diferente posicionamiento les confirma que no están ante relaciones igualitarias, este es otro de los elementos fundamentales del grupo. Los agentes, que hasta aquí han dialogado en un aparente plano de igualdad, compartiendo problemas, aportando soluciones, percibiéndose como parte de un sistema alimentario y como eslabones interconectados e interdependientes, muestran la inequidad al reclamar la participación de la administración en el diálogo. Se presentan ante el otro como desiguales, no solo diferentes.

Existe una clara conciencia de la posición que se ocupa en el sistema. Y no es casual que se realice un análisis político de la situación por encontrarse ante claras desigualdades en la cadena agroalimentaria que da lugar a efectos diversos en función de la posición que se tiene en ella.

No voy a hablar de política, lo que pasa que hay cosas que tienen que ver con la política. En un sistema liberal de economía liberal, al final el distribuidor está en la cima de la pirámide, es quien decide cómo se hacen las cosas, que no quiere decir que no sea razonable la decisión, pero sí que lo decides tú, estás decidiendo y hacéis bien, porque estáis con vuestro dinero. Esto no lo puedo vender porque no me es rentable (Consumidores\_Hombre. Taller B).

Las alusiones al poder de la distribución marcan una buena parte del discurso y surgen reproches que le incriminan como principal responsable de algunos de los problemas del sistema agroalimentario regional. El grupo lo acorrala y la distribución se defiende «yo no soy un poder, soy un servicio», y así reclama su papel igualitario, como un miembro más de la cadena para integrarse de nuevo en el diálogo

compartido, para formar parte del equipo, del grupo, de los actores participantes, para recordar al grupo que todos se necesitan mutuamente.

El grupo acepta la vuelta a un discurso colectivo, al diálogo común coparticipado. Pero las posiciones han quedado claras. Todos saben lo que piensan los demás. Este enfrentamiento visibiliza por qué unos y otros esperan cosas distintas del árbitro que los lleve a una coordinación beneficiosa. Necesitan de ese árbitro, todos coinciden en que debe ser la administración, pero saben que no juegan todos en la misma liga y que sin embargo el árbitro debe establecer reglas que ayuden a todos sin olvidar que, aun siendo un todo común, son diferentes. Aunque no se menciona expresamente, el diálogo muestra que en realidad el grupo no está buscando un mediador, sino alguien que imparta justicia.

### Eje 5. La identidad asturiana

Hay un quinto plano de análisis que unifica a ambos grupos y que aglutina a sus participantes, es lo que podríamos denominar «la asturianía». El sentimiento de formar parte de un territorio común con una cultura compartida que produce en todos ellos un sentimiento identitario (incluso aunque algunos de los participantes no sean oriundos de la región). Esta emoción se vincula directamente a la alimentación y a la tierra.

La palabra *Asturias* aparece más de 30 veces en cada grupo (41 en el taller A, 32 en el taller B), es una de las más repetidas. Ser asturianos se expresa como un atributo compartido que les identifica individualmente, pero también les define como agentes del sistema alimentario «asturiano», es decir, con una vinculación territorial identitaria a la vez que profesional. Y al analizarlo como algo común no existen reparos en realizar una autocritica colectiva («no sabemos valorar lo nuestro, nos vendemos mal, no se les da importancia a los pueblos») no atribuyendo a otros esta crítica, sino a sí mismos.

Entonces, bueno... para mí me parece que existe poca promoción de los productos locales... y de cercanía. Yo personalmente, lo que me parece es que nos vendemos muy mal en Asturias, lo que elaboramos..., y veo y conozco cómo los gallegos se venden superbién. O sea, es que... y nosotros damos por hecho que lo nuestro es tan bueno que ni necesitamos que se venda. Ya creemos que es bueno *per se*, entonces a mí me parece que falta... (Ciencia\_Mujer. Taller B).

Pero sí que creo que desde la administración se pueden arbitrar mecanismos para poner en valor cosas de cerca. No parece muy lógico que en Asturias solo produzcamos el 3 % de lo que consumimos. No parece muy lógico. Y dices entonces si la administración potencia evitando todo aquello que... o penalizando todo aquello que genera conflicto en el medio ambiente ... [...]. Bueno [...] eso sí se puede arbitrar desde la administración, no penalizar determinadas conductas y potenciar kilómetro cero. Potenciar lo que nos genera costes añadidos. Y no estoy pidiendo que sea intervencionista. Creo que eso se puede

hacer dentro de un diálogo, pero que nosotros valoramos lo de cercanía. Creo que en eso podemos estar de acuerdo prácticamente todos, ¿no? (Producción\_Mujer. Taller A).

Justifican su actual situación en un pasado industrial y minero que no prestó la suficiente atención a las actividades económicas relacionadas con la alimentación. Y esta autocrítica les devuelve a una realidad compartida, el sentido del grupo, el motivo por el que están allí hablando juntos. Trascienden con ello el discurso individual y la preocupación por la propia actividad comercial derivando su preocupación hacia la propia ciudadanía, a ellos y ellas como ciudadanos, como asturianos.

## CONCLUSIONES

El diálogo desarrollado en los talleres de debate del proyecto COMENSAL ha sido un buen experimento para aventurar algunas propuestas de consenso acerca de cómo el sistema agroalimentario se puede orientar hacia la sostenibilidad. El marco general sobre el que se sitúan estas orientaciones es el sentido de colectividad adoptado por los agentes en el taller participativo desarrollado. Se sienten partícipes de un mismo entorno, por un lado, como eslabones de la cadena alimentaria, por otro, como asturianos y asturianas. Esto les hace compartir una misma problemática y con ello ser copartícipes de la solución.

La sostenibilidad alimentaria es un término ambiguo, abierto a múltiples interpretaciones. Sin embargo, la falta de definición no ha supuesto un problema para que los agentes participantes hayan avanzado en el diálogo y el debate creado en el taller.

El grupo, artificialmente creado por las investigadoras, se ha constituido como tal en torno a una identidad compartida: la certeza de que todos ellos son parte del sistema agroalimentario y que este sistema no existe sin todos ellos. Por un lado, pertenecen a la cadena agroalimentaria, por otro, a un territorio con idiosincrasia compartida. El grupo se ha construido a partir de estos elementos de coincidencia y ha vigilado la unidad a lo largo de todo el tiempo de duración del taller.

Para mantener el grupo unido, nadie puede sustraerse a los elementos identitarios que les unifican, cualquier digresión es rechazada y anulada porque nadie puede subsistir fuera del grupo. Incluso los eslabones más poderosos no pueden prescindir de los más débiles. El grupo reclama la intervención de algún mediador para coordinarse en busca de soluciones, pero más un juez que un árbitro, porque son y se perciben como un grupo desigual. Son conscientes de que su continuidad como «sistema» depende de esta identidad compartida, aunque no sean todos iguales. El formar parte del propio sistema es su fortaleza, la de todos ellos, pero muy especialmente la de los más débiles.

Para que el sistema se mantenga en el tiempo necesita ser sostenible. La supervivencia del sistema pasa por la sostenibilidad. El grupo lo sabe y está dispuesto a afrontar colectivamente esta tarea.

El concepto sostenibilidad alimentaria ha derivado hacia la sostenibilidad del sistema, en general, y la propia sostenibilidad de los participantes, en particular: de sus familias, de su región, de sus actividades profesionales. Esto nos ofrece dos conclusiones de máximo interés. Por un lado, se puede constatar que los agentes del sistema alimentario están interesados y preocupados por avanzar conjuntamente hacia su sostenibilidad. Están preparados para actuar colectivamente y abiertos a orientaciones para conducirse conjuntamente en una dirección común.

Por otro lado, aunque no son particularmente críticos con el papel del Estado en relación con el sistema agroalimentario, no se perciben como parte de los actuales foros abiertos sobre la sostenibilidad alimentaria. Y esto es así por dos motivos: porque consideran que son tratados como meros receptores de las iniciativas y, sobre todo, porque no se perciben en diálogo con el resto de los agentes del sistema para afrontar los problemas y las soluciones que estén relacionados con la sostenibilidad alimentaria. En esencia, quieren contribuir a la mejora del sistema de manera activa y participativa, pero no por separado, sino conjuntamente.

Podemos cerrar estas conclusiones con dos aspectos que a nosotras nos han llamado particularmente la atención.

Por un lado, la ausencia en el diálogo de temáticas que los científicos consideramos prioritarias en relación con la sostenibilidad y que no se han desarrollado en el grupo, en particular dos de ellas: las cuestiones relacionadas con la pobreza y la desigualdad, y las relativas a los desperdicios. Es posible que debamos considerar la inclusión de un agente que podría representar estos discursos ausentes: las organizaciones encargadas del reparto de ayuda alimentaria.

Por otro lado, nos ha sorprendido la gran respuesta que ha tenido la iniciativa de COMENSAL, no solo con la participación en los talleres, sino en todo el proceso investigador previo. Esto remarca el papel de la ciencia como mediadora entre el Estado y los agentes del sistema. La confianza que han depositado en nosotras todos los participantes, la apertura hacia la investigación de sus prácticas, la sinceridad en la fase de diagnóstico nos hace pensar en la potencialidad de los científicos para servir de mediadores entre ese árbitro que reclaman (el Estado) y la también reclamada participación conjunta de los agentes.

## BIBLIOGRAFÍA

- DANIA, W. A. P., K. XING e Y. AMER (2018): «Collaboration behavioural factors for sustainable agri-food supply chains: A systematic review», *Journal of Cleaner Production*, núm. 186, pp. 851-864.
- DÍAZ-MÉNDEZ, C. y C. LOZANO-CABEDO (2020): «Food governance and healthy diet an analysis of the conflicting relationships among the actors of the agri-food system», *Trends in Food Science & Technology*, núm. 105, pp. 449-453.
- DOS SANTOS, G. A. B. y G. CAMPOS (2021): «El uso del diagrama de Ishikawa para iden-

- tificar las causas de contaminación en la línea de producción de matanza de ganado», *La Técnica*, núm. 26, pp. 13-21.
- EUROPEAN COMMISSION (2020): «Farm to fork strategy: for a fair, healthy and environmentally friendly food system», *Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions*, núm. 381, pp. 1-23.
- FAO, FIDA, OMS, PMA y UNICEF (2023): «Versión resumida de El estado de la seguridad alimentaria y la nutrición en el mundo 2023. Urbanización, transformación de los sistemas agroalimentarios y dietas saludables a lo largo del continuo rural-urbano», Roma: FAO. Disponible en: <<http://doi.org/10.4060/cc6550es>>.
- HAMAM, M., G. CHINNICI, G. DI VITA, G. PAPPALARDO, B. PECORINO, G. MAESANO y M. D'AMICO (2021): «Circular economy models in agro-food systems: A review», *Sustainability*, 13(6), p. 3453.
- JACKSON, M. C. y R. L. FLOOD (1991): *Creative problem solving: Total systems intervention*, EE.UU.: Springer, pp. 271-276.
- LANG, T. (2012): «Sustainable diets and biodiversity: The challenge for policy, evidence and behaviour change», Roma: Food and Agriculture Organization of the UN.
- MARSDEN, C. (2000): «The new corporate citizenship of big business: Part of the solution to sustainability?», *Business and Society Review*, 105(1), pp. 9-25.
- MCGREEVY, S. R., C. D. RUPPRECHT, D. NILES, A. WIEK, M. CAROLAN, G. KALLIS, ... y M. TACHIKAWA (2022): «Sustainable agrifood systems for a post-growth world», *Nature sustainability*, 5(12), pp. 1011-1017.
- MORAGUES-FAUS, A. y A. MARCEAU (2018): «Measuring progress in sustainable food cities: an indicators toolbox for action», *Sustainability*, 11(1), p. 45.
- OECD (2017): *Obesity update 2017*. París: OECD Publishing. Disponible en: <<https://www.oecd.org/health/obesity-update.htm>>.
- OOSTERVEER, P. (2006): «Globalization and sustainable consumption of shrimp: consumers and governance in the global space of flows», *International Journal of Consumer Studies*, 30(5), pp. 465-476.
- ROMERO, E. y J. DÍAZ (2010): «El uso del diagrama causa-efecto en el análisis de casos», *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, 40(3-4), pp. 127-142.
- SARABIA, N., J. PERIS y S. SEGURA (2021): «Transition to agri-food sustainability, assessing accelerators and triggers for transformation: Case study in Valencia, Spain», *Journal of Cleaner Production*, núm. 325, 129228.
- TREFFINGER, D. J. (1995): «Creative problem solving: Overview and educational implications», *Educational Psychology Review*, núm. 7, pp. 301-312.

## ANEXO 1.

TARJETA ENTREGADA EN LA FASE 1 DEL TALLER PARA LA ELECCIÓN  
INDIVIDUAL DE TRES FRASES PROCEDENTES DEL DIAGNÓSTICO PREVIO  
A LOS AGENTES DEL SISTEMA AGROALIMENTARIO

¿Qué obstaculiza más el camino hacia la sostenibilidad del sistema agroalimentario?  
(elegir 3)

1. Falta de diálogo y coordinación entre los agentes de la cadena
2. Hay intención de ser sostenibles, pero nos exigen demasiado
3. Parece imposible equilibrar el precio y la sostenibilidad
4. La sostenibilidad no es rentable
5. La dificultad para aplicar la legislación
6. La legislación no se adapta a las especificidades del contexto asturiano
7. Se oferta solo lo que se demanda
8. La distribución manda
9. El consumidor manda
10. La producción alimentaria en Asturias es débil y esto nos afecta a todos
11. La sostenibilidad es una moda pasajera
12. El sistema agroalimentario no se preocupa del acceso a los alimentos de las personas más vulnerables
13. Las prácticas tradicionales son un obstáculo para la sostenibilidad
14. La tecnología y la innovación son obstáculos para la sostenibilidad
15. Sobran intermediarios
16. Existe poca promoción de los alimentos locales y de cercanía
17. Se generan demasiados residuos
18. Los residuos no se gestionan de forma adecuada
19. Falta de trabajadores cualificados
20. Falta de relevo generacional
21. El esfuerzo invertido en el camino hacia la sostenibilidad no compensa
22. Los productos ultraprocesados
23. Falta de concienciación y compromiso



¿Está la sociedad asturiana preparada para la sostenibilidad? El libro *Caminando hacia una alimentación sostenible en Asturias* es resultado de la investigación realizada en el marco del Consorcio COMENSAL. En él se ofrece una mirada profunda y multidisciplinar sobre el desafío de transformar y conducir el sistema alimentario de la región hacia la sostenibilidad alimentaria. Esta obra es el resultado de un esfuerzo colectivo en el que se ha propiciado la colaboración entre los agentes del ámbito productivo, de la industria y la distribución alimentaria, de la restauración, de los gestores de residuos y de los consumidores, así como de la administración y la ciencia. Con un enfoque participativo en el que se promueve la co-creación de soluciones a través del diálogo y la reflexión conjunta, el libro no solo ofrece un diagnóstico de la situación actual, sino también un análisis detallado sobre las barreras y oportunidades en este camino, además de reflexiones críticas sobre cómo fomentar una alimentación sostenible, saludable y justa en Asturias. A pesar de las diferencias de poder y de las tensiones inherentes al sistema alimentario, en esta obra se constata que es posible encontrar puntos de consenso y trabajar colectivamente hacia un objetivo común. COMENSAL nos ha dejado sobre la mesa una «receta» para avanzar conjuntamente hacia la sostenibilidad: el diálogo entre todos los agentes de la cadena. La ciencia tiene ahora la responsabilidad de «cocinar» ese diálogo. Por todo ello, estamos ante una obra de lectura indispensable para investigadores, para formuladores de políticas y para todas las personas interesadas en transformar sus propias prácticas alimentarias.