

OTC

ALIMENTACIÓN

N.º 83

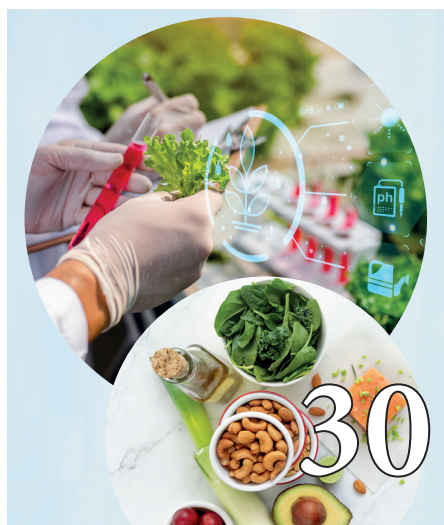
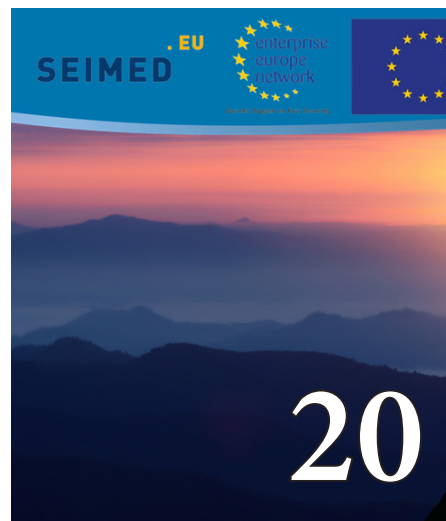
Publicación semestral

Diciembre 2025

ENTREVISTA Mathieu Kessler

NUESTRAS EMPRESAS

Agrícola Santa
Eulalia



Índice

3	EDITORIAL
4-5	ENTREVISTA
6-7	COLABORADORES
8	NUESTRAS EMPRESAS
9-20	ARTÍCULOS
21-29	PROYECTOS
30-35	INNOVACIÓN
40-41	INETWATER
42-46	NOTICIAS BREVES
47	ASOCIADOS

Fondo Europeo de Desarrollo Regional
"Una manera de hacer Europa"



Calidad y seguridad de los actuales alimentos

Manuel Hernández Córdoba

Calidad y Seguridad de los actuales Alimentos

Con cierta frecuencia actúo como conferenciante en foros de divulgación de la Ciencia y en particular de la Química ante un público adulto, auditorio que suele ser más atento e interesado que el integrado por los muy jóvenes. En el coloquio que sigue al evento se manifiesta siempre la preocupación por la calidad de los alimentos, repitiendo con frecuencia afirmaciones peyorativas tales como asegurar que los alimentos eran antes de mejor calidad, y que ahora todo es pura química que ignora el producto natural. La segunda afirmación, que refleja lo que se ha dado en llamar quimiofobia, es debida al desconocimiento y se rebate con facilidad cuando se hace notar al auditorio que en efecto todo es química, porque toda la materia, incluidos nosotros mismos está formada por átomos y moléculas. Basta con proyectar una diapositiva con la composición química de un alimento sencillo y luego desvelar que tal complejidad, aparente amenaza química, es lo que contiene por ejemplo una manzana o un plátano.

La primera afirmación, que ensalza los alimentos de nuestros abuelos en detrimento de los actuales, es una falsa percepción de la realidad

motivada asimismo por la ignorancia y, como no, por la nostalgia. En la actualidad, todos los productos del sector están sometidos a rigurosos análisis para comprobar que se cumple la exigente normativa. El problema puede surgir porque los procedimientos analíticos han mejorado enormemente, de manera que pueden medirse concentraciones muy bajas de sustancias indeseables en muestras que si se hubiesen analizado hace años se habrían calificado como exentas de esa sustancia. Además, cuando se publica la noticia de la presencia de un producto indeseable en un alimento no suele indicarse la concentración. La mera presencia no significa nada si no se especifica el nivel en el que se encuentra. Cuando éste se considera, el especialista aclara que en la mayoría de los casos se trata de niveles muy bajos, irrelevantes desde el punto de vista de la toxicidad o seguridad del alimento. En otras palabras, todo lleva (casi) todo como consecuencia de esa extrema sensibilidad de los procedimientos analíticos. Esta errónea percepción se agrava por el rigor que a veces muestra la legislación, que decreta niveles tan extremadamente bajos en los componentes indeseables que hacen difícil el cumpli-

miento de la norma. El hecho de que algo sea detectable no significa que sea perjudicial. Los productos que consumían nuestros abuelos llevaban también sustancias indeseables, pero ni nuestros antepasados lo sabían, ni las autoridades se preocupaban del control. Eran otros tiempos.

Los productos del sector agroalimentario están ahora más controlados que nunca. Si alguien infringe las normas, antes o después ha de rendir cuentas. Aún con todos los defectos que pueda tener el sistema de vigilancia agroalimentario, tenemos la suerte de vivir al amparo de organismos internacionales que vigilan la calidad de los productos. Muchos países todavía en vías de desarrollo no disponen de esa garantía.

El alimento seguro y saludable parte de un producto original de calidad que puede estar sometido a tratamientos garantizados por el personal técnico siguiendo la normativa. Si el consumidor obedece al sentido común comiendo variado y sin excesos habrá cumplido su parte. La industria agroalimentaria, que conoce bien la necesidad de una cadena alimentaria segura, saludable y sostenible hará el resto y todos saldremos beneficiados.

CTC Alimentación

Revista sobre agroalimentación e industrias afines Nº 83

Presidente

José García Gómez

Director

Pablo Flores Ruiz
pabloflores@ctnc.es

Coordinación

TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA Y COMUNICACIÓN CTNC
Ana Belén Morales Moreno
anabelen@ctnc.es
Francisco Gálvez Caravaca
fgalvez@ctnc.es

Diseño e Impresión

Nextcolor

Consejo Editorial

Francisco Artés Calero
Pedro Antonio Balanza Vicente
Miguel Ángel Cámara Botía
Victoria Díaz Pacheco
Manuel Hernández Córdoba
Miguel A. López-Morell
Blas Marsilla de Pascual
Isabel Puerta Lozano
Francisco Puerta Puerta
Antonio Romero Navarro
Gaspar Ros Berrueto
Francisco Serrano Sánchez
Francisco Tomás Barberán

Molina de Segura - Murcia - España
telf. +34 968 38 90 11
fax +34 968 61 34 01
www.ctnc.es

Publicación Semestral DICIEMBRE 2025

Edita

Centro Tecnológico Nacional de la Conserva y Alimentación

Edición, suscripción, publicidad y fotografía

Francisco Gálvez Caravaca
fgalvez@ctnc.es

I.S.S.N 1577-5917

Depósito Legal Mu-595-2001

El Centro Tecnológico Nacional de la Conserva y Alimentación no se hace responsable de los contenidos vertidos en los artículos de esta revista.

Editorial

Entrevista

Mathieu Kessler

Rector de la UPCT

1. El sector agroalimentario regional viene afrontando el desafío de producir más con menos recursos, garantizando al mismo tiempo la seguridad y la sostenibilidad de los alimentos. ¿Cómo contribuye la UPCT, desde sus actividades de formación, investigación y transferencia, a ofrecer soluciones prácticas que respondan a esos retos reales de este sector?

El sector agroalimentario regional afronta el gran desafío de producir más alimentos con menos recursos, garantizando al mismo tiempo la sostenibilidad ambiental, la eficiencia hídrica, la seguridad alimentaria y la competitividad empresarial. La UPCT contribuye a resolver estos retos desde tres pilares: formación, investigación y transferencia tecnológica.

En formación, la UPCT prepara cada año a especialistas en ingeniería agronómica, ciencia y tecnología de alimentos, tecnologías de riego, modelización de cultivos, gestión sostenible del agua, digitalización de procesos agroindustriales y seguridad alimentaria. Los estudiantes aprenden en contacto directo con la investigación de frontera, lo que permite que conocimientos como la agricultura de precisión, el uso avanzado de sensores o las técnicas de postcosecha permeen de forma natural a las nuevas generaciones de profesionales.

En investigación y transferencia, la UPCT acumula en los últimos cinco años más de 240 actuaciones de transferencia relacionadas con el sector agroalimentario por más de 7 M€, incluyendo contratos de transferencia, cátedras, licencias y servicios tecnológicos.

Este dinamismo evidencia una interacción continua con empresas, cooperativas, comunidades de regantes y administraciones. A ello se suma una sólida red de spin-offs de base tecnológica, como Widhoc, Digital Data Farm o Flowgy, que nacen de la investigación universitaria en agricultura de precisión, digitalización o eficiencia hídrica, y que actúan como vehículos directos de transferencia hacia el mercado regional, nacional e incluso internacional.

Finalmente, la colaboración con empresas del sector a través de cátedras refuerza el vínculo entre formación, investigación aplicada y necesidades reales de la industria. Cuando una empresa firma una cátedra con nosotros, nos transformamos en referentes para la consecución de talento, y en sus "científicos de cabecera". Podemos citar el ejemplo de la Cátedra FMC. A lo largo de los diez años que lleva funcionando, ha realizado acciones de formación continua, como el diploma especialista profesional en herramientas de gestión y fertirrigación para una agricultura sostenible, que ya se



encuentra en su sexta edición, con un total de más de 250 matriculados, todos técnicos de empresas agrícolas. Pero también ha contribuido a avanzar el estado del conocimiento con varias publicaciones en revistas de primer nivel, y la realización de varios trabajos fin de estudio y una tesis doctoral.

2. La UPCT ha impulsado en los últimos años numerosas iniciativas de investigación, innovación y transferencia tecnológica. ¿Cuáles son actualmente las principales líneas prioritarias de I+D+i de la UPCT sobre agroalimentación? ¿Cómo valora el papel de la UPCT como parte del ecosistema regional de innovación dirigido al sector agroalimentario, que conecta investigación, empresas y centros tecnológicos?

Las líneas prioritarias de investigación agroalimentaria de la UPCT se centran hoy en:

- Eficiencia hídrica y energética, con modelos avanzados de riego, teledetección, sensores y digitalización del manejo del agua.
- Agricultura de precisión, automatización de invernaderos y herramientas digitales para la toma de decisiones.
- Mejora varietal y fisiológica de cultivos, con énfasis en estrés hídrico, calidad y rendimiento.
- Sostenibilidad de sistemas agrarios e industriales, valorización de subproductos y bioeconomía.
- Calidad y seguridad alimentaria, mediante técnicas analíticas avanzadas y control de contaminantes.

Estas áreas se conectan de forma natural con el ecosistema regional, en el que la UPCT actúa como agente vertebrador entre ciencia, empresas y centros tecnológicos. Los datos lo respaldan: en los últimos cinco años, la UPCT ha gestionado cerca de 200 proyectos de I+D+i con empresas, cofinanciados por ayudas públicas (6,3 M€), y 50 proyectos de subvenciones específicas en agroalimentación.

De manera destacable, la colaboración con el CTNC constituye un ejemplo notable de integración en el ecosistema. Se desarrolla de forma activa en ámbitos clave como calidad y seguridad alimentaria, optimización de procesos, nuevos envases, economía circular y difusión conjunta de proyectos relevantes como KarpO-LIFE, FreshGerm, EOspackSystem o Micronano, así como la participación común en

grandes plataformas como Agro2Circular. Esta simbiosis permite validar tecnologías en condiciones reales y acelerar su recorrido hacia la industria.

3. Desde su perspectiva, ¿qué cree que necesita este ecosistema para ganar mayor visibilidad, cohesión y capacidad de proyección a nivel nacional e internacional?

El ecosistema agroalimentario regional ya dispone de visibilidad, cohesión y capacidad real de proyección, fruto de décadas de innovación orientada a producir más con menos agua y recursos. La clave está en seguir reforzando esa posición mediante una apuesta decidida por la tecnología, la digitalización y la ciencia de frontera.

La UPCT contribuye a esta proyección fortaleciendo sus líneas de investigación y compitiendo en convocatorias internacionales. En particular, la creciente presencia de proyectos europeos en agroalimentación muestra que el camino hacia una mayor visibilidad global pasa por la participación activa en programas internacionales, el liderazgo de consorcios y la integración de investigadores extranjeros en nuestros equipos.

Este enfoque permite que la Región de Murcia, tradicionalmente puntera por necesidad y eficiencia, consolide su posición como laboratorio internacional de innovación agroalimentaria, destacando en áreas como eficiencia hídrica, agricultura de precisión, biotecnología vegetal y sostenibilidad industrial.

4. La transferencia de conocimiento es uno de los pilares de la misión universitaria. ¿De qué manera la UPCT está fomentando proyectos piloto, infraestructuras de ensayo y/o la creación de spin-offs, que acerquen la innovación universitaria a las necesidades de las empresas agroalimentarias? ¿Cómo podrían acrecentarse las sinergias entre la UPCT y las empresas agroalimentarias?

La UPCT está impulsando de manera decidida iniciativas que acercan la innovación universitaria a las necesidades reales del sector agroalimentario.

En primer lugar, el impulso que tanto la administración nacional como la regional han dado a los proyectos de pruebas de concepto ha permitido que nuestros grupos de investigación participen

en proyectos con un alto valor de transferencia y niveles de madurez tecnológica muy avanzados. La UPCT está teniendo un éxito notable en estas convocatorias, especialmente en las de ámbito nacional y en las promovidas por la Fundación Séneca, lo que está facilitando que tecnologías desarrolladas en nuestros laboratorios —en áreas como la agricultura de precisión, la eficiencia hídrica, la biotecnología o la seguridad alimentaria— comiencen a dar el salto hacia aplicaciones reales de mercado. Estos proyectos piloto permiten validar soluciones en condiciones operativas, acelerar su adopción por parte de las empresas y estrechar la colaboración entre equipos científicos y tejido productivo.

A este esfuerzo se suma la estrategia universitaria para promover la creación de spin-offs tecnológicas, que actúan como un puente directo entre la investigación y las empresas agroalimentarias. La UPCT ha generado en los últimos años un ecosistema de empresas de base científica en ámbitos como la digitalización y sensorización de cultivos, la modelización agronómica, la biotecnología y la tecnología alimentaria. Spin-offs como Widhoc Smart Solutions, Digital Data Farm, Flowgy o Bioencapsulation & IPackaging son ejemplos de cómo el conocimiento generado en la universidad se transforma en soluciones comerciales capaces de mejorar la competitividad del sector. Estas empresas, que forman parte de un ecosistema creciente, se integran con naturalidad en proyectos público-privados y mantienen una colaboración estable con los grupos de investigación.

Todo ello se ve reforzado por la apuesta estratégica de la UPCT por atraer talento internacional. Un ejemplo muy destacado es el programa europeo COFUND AGRIFOODTECH, liderado por nuestra universidad, que está creando un nodo de investigación posdoctoral de excelencia con estancias obligatorias de 4 a 6 meses en empresas agroalimentarias. Esta interacción directa entre investigadores de alto nivel y empresas contribuye a dinamizar el desarrollo de tecnologías aplicadas, a generar nuevas colaboraciones y a consolidar un espacio de innovación compartido que impulsa la transferencia de conocimiento hacia el mercado.

5. La formación universitaria debe adaptarse a los nuevos perfiles profesionales que demanda la industria. ¿Cómo está abordando la UPCT la actualización de sus grados, títulos propios y programas formativos para responder a las necesidades actuales del sector agroalimentario y preparar a los estudiantes para los retos que afronta esta actividad industrial?

Estamos inmersos en una profunda transformación de la fuerza de trabajo, ej impulsada por la digitalización, la transición energética y la creciente complejidad de los procesos productivos. Este contexto cambiante obliga a las universidades a adaptar sus programas formativos, y en la UPCT asumimos esa responsabilidad con la convicción de que tenemos tanto la capacidad como la ambición de liderar el cambio.

Todas las empresas nos trasladan la misma idea: necesitan talento, y cada vez valoran más competencias transversales como el pensamiento crítico y analítico, la resolución de problemas, la creatividad, la comunicación y la capacidad de trabajar en equipo. Precisamente, estas son competencias que forman parte natural del perfil de cualquier egresado universitario, especialmente en el ámbito de la ingeniería, pero deben cultivarse de manera intencionada y queremos promover que nuestros estudiantes las adquieran.

Para ejercer la ingeniería, los fundamentos teóricos son esenciales, pero hoy resulta igualmente imprescindible que la formación práctica esté actualizada y alineada con los estándares de la industria. Una vía muy eficaz para mejorar la preparación de nuestros egresados es ofrecerles formación complementaria de calidad, por ejemplo, en inteligencia artificial, en gestión empresarial o en competencias digitales avanzadas, también cuando se trata de estudiantes de titulaciones como Ingeniería Agronómica. Nuestro objetivo es facilitarles el acceso a estas herramientas, a través de una formación continua de elevada calidad, para aumentar su valor profesional y su capacidad de liderazgo.

La revisión de la formación impartida se completa con una apuesta por crear el marco de contratación de profesores excelentes. Contar con profesorado que desarrolla investigación de frontera garantiza que los contenidos se mantienen actualizados y que las metodologías formativas evolucionan en paralelo a los avances científicos y tecnológicos. Nuestra política de atracción creciente de investigadores de excelencia como los contratos Ramón y Cajal y el impulso del nuevo Plan Propio de Apoyo a la Investigación, contribuirán a elevar la calidad académica y científica de nuestros estudios.

Con estas iniciativas, la UPCT quiere preparar a profesionales capaces de afrontar los desafíos tecnológicos, ambientales y logísticos de la agroalimentación del futuro, y lo hace con una visión clara: formar ingenieros y especialistas que sean capaces de liderar el cambio que ya ha empezado.

6. ¿Cuáles son sus más destacados proyectos inmediatos como Rector?

Nuestra universidad es, por naturaleza, una universidad tecnológica: especializada en ingeniería, arquitectura y ciencias de la empresa, y nacida para dar respuesta a las necesidades de las empresas y del tejido productivo. Esa vocación nos define; y además, explica por qué, teniendo un tamaño reducido y un número moderado de profesores e investigadores, somos líderes regionales en transferencia de conocimiento hacia la sociedad. Nuestras titulaciones están entre las más demandadas, y nuestros egresados tienen un impacto real porque contribuyen a resolver los retos que afronta nuestra comunidad.

Hoy vivimos un cambio social profundo marcado por tres grandes fenómenos: la transformación digital, la transición energética y el envejecimiento de la población. Como universidad politécnica, no

solo contribuimos a dar soluciones a estos desafíos, sino que aspiramos a liderar los cambios que implican. Para ello, debemos apoyarnos en nuestra mayor fortaleza: la cercanía con las empresas, que nos permite alinear la formación con las necesidades presentes y futuras del tejido productivo.

Uno de nuestros proyectos inmediatos es potenciar de manera clara la adquisición de habilidades transversales por parte de nuestros estudiantes —pensamiento crítico y analítico, resolución de problemas, trabajo en equipo y liderazgo—, que son las más valoradas por las empresas y que marcan la diferencia en un contexto donde la inteligencia artificial puede asistir cada vez más en tareas técnicas. A la vez, queremos ofrecerles formación complementaria de alta calidad en ámbitos estratégicos como la IA, la administración y dirección de empresas o el emprendimiento, de forma que cualquiera de nuestros estudiantes pueda completar su perfil profesional.

También estamos abordando una revisión de nuestra oferta formativa, tanto para analizar la oportunidad de lanzar nuevos títulos como para garantizar que los contenidos actuales están plenamente alineados con los estándares de la industria. Para lograrlo, queremos abrir un proceso de escucha que implique a las empresas, invitándolas a compartir con nosotros sus necesidades y su visión de la evolución del sector. De ese diálogo saldrá una formación más relevante, más actualizada y mejor conectada con los retos reales. En este marco, la formación continua será esencial para la recualificación y la actualización de competencias de los profesionales en activo.

Al mismo tiempo, queremos fortalecer aún más nuestra contribución mediante la transferencia de conocimiento, actuando como socios estratégicos de las empresas en su innovación tecnológica y en la resolución de sus desafíos. Las dos misiones de formación y transferencia se alimentan de manera esencial de la tercera misión de la universidad que es la investigación. Por ello, hemos diseñado un Plan Propio de Investigación ambicioso, con una dotación económica histórica, orientado a asegurar el relevo generacional en nuestros grupos y a atraer y retener talento para nuestros laboratorios y departamentos.

Sabemos que la UPCT tiene mucho que ofrecer a las empresas: talento cualificado, formación continua, capacidad tecnológica y una trayectoria consolidada de colaboración. Pero también somos conscientes de que debemos facilitar al máximo esa relación. Por ello, uno de nuestros proyectos clave es la creación de una ventanilla única para empresas, un punto de contacto profesional, ágil y centralizado que se convierta en la referencia para atender sus necesidades de manera eficaz y personalizada.

Con estas iniciativas, nuestro objetivo es claro: reforzar el papel de la UPCT como motor de innovación, talento y transformación en la región, liderando desde la universidad los cambios que ya están definiendo el futuro.

Colaboradores

Juana Alacid

Presidente de la Asociación de Celiacos de Murcia



–Puede hablarnos de la trayectoria de su Asociación. **¿Cuáles son los principales objetivos y cuantas personas están involucradas?**

–La **Asociación de Celiacos de Murcia (ACMU)** es una entidad sin ánimo de lucro cuyo objetivo final es mejorar la calidad de vida de las personas con enfermedad celiaca en la Región de Murcia.

Formado en 1994, la asociación de celiacos/as de Murcia tiene como principal objetivo acompañar y asesorar a cada socio/a que sufre la enfermedad celiaca y a su entorno o familias. Del mismo modo, desde ACMU y FACE (Federación de asociaciones de Celiacos/as de España) realizamos un proyecto específico para validar locales y que estos sean aptos para las personas de este colectivo, revisando cocinas, ingredientes y ofreciendo formación.

Además existe un apartado de la asociación destinado a los/las jóvenes celiacos/as de entre 14 y 30 años, con el que compartir experiencias y conocer jóvenes en nuestra misma situación.

Actualmente la asociación sigue creciendo, realizando talleres, formaciones para visibilizar la enfermedad en centros, convivencias, y por suerte, contando con

cada vez más locales que deciden apostar por este proyecto validándose y ofreciendo opciones seguras, aptas para las personas celiacas.

En cuánto a ACMU se refiere contamos con una persona de atención al socio/a y administración, una persona nutricionista y responsable de restauración y una junta directiva, que forman nuestra vicepresidenta, el tesorero, el secretario, la delegada de FACE joven y los/las vocales, de la cuál tengo el honor de ser la presidenta.

–**¿Cree que la industria alimentaria ha mejorado en la oferta de productos sin gluten en los últimos años?**

–En mi opinión si ha mejorado y aumentado la oferta, pensemos que muchos celiacos/as, han vivido en su infancia la difícil situación de solo poder comprar productos en farmacias o locales específicos. Hemos evolucionado, pasando a ser un sector a tener en cuenta a la hora

de producir o vender productos sin gluten y por ello siempre agradeceremos a todas las personas y empresas que optan por apoyar a este colectivo con productos aptos y con cada vez mejor sabor y textura.

Por otro lado, a pesar de esta mejora, nos enfrentamos al alto precio que supone para una persona celiaca, hacer la compra. Nuestra necesidad de comprar productos sin gluten nace de una enfermedad y no de un capricho, este gasto extra supone un sobreesfuerzo económico para las familias que, al final de año, pueden superar los 1000 euros de diferencia en comparación con la compra de una familia o persona que no consuma productos sin gluten. Nuestra enfermedad no es una moda, es una condición y una necesidad que nos acompañará de por vida.

–**¿Qué medidas deberían implementar las empresas para garantizar alimentos realmente seguros para celiacos?**



–Desde analíticas del producto hasta la revisión de cada ingrediente de la receta del mismo, estos son procesos imprescindibles para asegurar que un producto sea apto para las personas celiacas. Desde FACE existe una certificación especial para estos productos, la “Espiga Barrada” que muchos reconocerán a primera vista.

En España, FACE es una de las entidades encargadas de otorgar esta certificación, por lo que, aquellos Operadores de Empresas de Alimentos (OEA) interesados en emplear esta marca en sus productos, deberán solicitar a FACE certificarse bajo el Estándar de AOECs para Alimentos Sin Gluten.

La Marca Registrada «Espiga Barrada» (CGT, por sus siglas en inglés *Crossed Grain Trademark*) es una marca registrada que actualmente está regulada por AOECs (Asociación de Sociedades de Celiacos de Europa), quien delega en sus Asociaciones Nacionales miembros la concesión de su uso y control.

Este proyecto es llevado a cabo por el Departamento de calidad y seguridad alimentaria de FACE y tiene como objetivo principal garantizar que los productos alimenticios sin gluten destinados al colectivo celiaco cumplen con unos elevados estándares de calidad y seguridad alimentaria.

–¿Consideran adecuado el etiquetado actual “sin gluten”? ¿Qué mejoras serían necesarias?

–Siempre hablando de este tema, hacemos referencia a la necesidad de especificar que algo es sin gluten y apto para celiacos, en muchas ocasiones nos encontramos mirando etiquetas sin saber si un producto es realmente sin gluten porque no se especifica ni sí lo es, ni sí no... provocando por un lado intoxicaciones, porque realmente puede contener trazas o gluten sin declararlo, o rechazo si hay dudas y la persona decide ser responsable y no arriesgarse.

Para nosotros/as el mejor signo de seguridad es la mencionada en la pregunta anterior, “Espiga Barrada”, con su numeración correspondiente.

Gracias a este certificado, si hay un problema en fábrica por ejemplo, y un producto se contamina en el proceso de fabricación, las asociaciones recibimos el aviso con el número del lote y podemos avisar o retirar estos productos, evitando posibles contaminaciones. Además nos ofrece mucha seguridad respecto a los controles que se realizan.



Se trata de una certificación voluntaria dirigida a las industrias agroalimentarias que deseen garantizar que sus productos sin gluten, además de cumplir con lo estipulado por la legislación actual, cumplen con requisitos de seguridad adicionales, aportando las mayores garantías sobre el contenido en gluten de sus productos.

–¿Cuáles son los principales retos para una persona celiaca a la hora de comprar alimentos procesados?

–El principal reto, del que ya hemos hablado, sería comprobar el etiquetado, ya que no siempre es evidente si un producto contiene gluten. Ingredientes como almidón, especias, aromas, espesantes o proteínas vegetales pueden proceder del trigo u otros cereales con gluten. Las etiquetas pueden ser técnicas o incompletas, lo que obliga a conocer bien la normativa.

Otro reto puede ser la variabilidad de las recetas, en muchos casos cambian sin previo aviso, así que un producto “seguro” hoy puede dejar de serlo mañana. También puede ocurrir que un mismo producto puede ser seguro en un país y no en otro, dependiendo de si la receta de la marca cambia en ese lugar.

Influye también el que no todos los supermercados tienen buena señalización o secciones específicas. En estos casos el mezclar productos con y sin gluten puede llevar a equivocación.

Por último, muchos ultraprocesados sin gluten tienen más azúcar, grasa o aditivos para compensar la textura o el sa-

bor. Además su precio es más elevado en comparación con otros similares que contienen gluten.

–¿Qué papel deberían asumir los fabricantes y distribuidores para asegurar que los productos sin gluten lleguen a todos los puntos de venta con garantías de trazabilidad y ausencia de contaminación cruzada?”

–En relación con los fabricantes y distribuidores su papel es clave para nuestra seguridad, nuestra única medicación es dieta estricta sin gluten de por vida, por tanto sus productos son nuestra mejor medicina.

La gestión de riesgos será clave para asegurar estos productos, siendo necesario implementar sistemas de Análisis de Peligros y Puntos de Control Crítico (APPCC) para evitar así, la contaminación cruzada, incluyendo si fuera posible el uso de líneas de producción exclusivas sin gluten o procedimientos de limpieza validados.

También será necesario un control estricto de materias primas, para asegurar que todos los ingredientes provengan de proveedores certificados y libres de gluten (por debajo de 20 ppm).

Para finalizar, también deberán tener en cuenta como ya hemos mencionado anteriormente, que los productos presenten la certificación oficial con el Sistema de Licencia Europeo (ELS) o “Espiga Barrada” y siempre manteniendo registros detallados de cada lote para permitir localizarlos rápidamente en caso de alerta alimentaria.

AGRÍCOLA SANTA EULALIA



Agrícola Santa Eulalia es una empresa familiar dedicada a la agricultura durante varias generaciones. Nació en 1994 de la ilusión y esfuerzo de dos hermanos, Francisco y Juan Mula, herederos directos de una familia dedicada a la agricultura y el cultivo tradicional en las ricas tierras del levante español. Tras más de 20 años de crecimiento, innovación y adaptación a las nuevas tecnologías, Agrícola Santa

Eulalia mantiene intactos los principios que sembraron sus fundadores.

Esta Empresa se enclava en el sector alimentario, ofreciendo un servicio global a sus clientes diferenciado en tres fases; cultivo de productos hortofrutícolas, pre-enfriado y empaquetado de producto y control logístico hasta su destino, apostando por la calidad, la innovación, la superación y la mejora de sus productos de manera continuada.

Dentro de su estrategia empresarial, apuesta por la diversificación de productos según demandas de los consumidores en productos sostenibles y saludables, lo que se ha reflejado en la puesta en el mercado de una gama a bebidas vegetales (Gazpacho, Salmorejo y su Broko Fresh). Broko Fresh es una bebida muy sabrosa con la que se busca mejorar el consumo de brócoli con un producto

listo para beber rico en proteínas, bajo en calorías y sin gluten.

En la actualidad está trabajando en la valorización de sus subproductos para obtener nuevos productos con valor añadido y no solo destinarlos a la alimentación animal directa. Fruto de esta línea de I+D, está ejecutando junto con otras dos empresas de la Región de Murcia el proyecto SOSPARATODOS, cuya finalidad es el desarrollo de ingredientes y texturizados sostenibles para alimentación humana y mascotas. Este proyecto está financiado en la convocatoria de ayudas del Instituto de Fomento de la Región de Murcia para fomentar la I+D empresarial (Modalidad 2: Proyecto en cooperación) en el marco de la estrategia RIS4 Región de Murcia 2021-2027, cofinanciadas por el fondo europeo de desarrollo regional. EXPEDIENTE: 2024.08.IDCO.000022.

info



electromain

electrónica industrial

Soluciones de principio a fin

En Electromain somos expertos en la automatización de la industria.

Contamos con un equipo humano compuesto por profesionales altamente cualificados.

Ofrecemos a nuestros clientes un servicio integral:
Venta de material para la automatización industrial, Asesoramiento técnico y formación.

Todo ello con la garantía de la mejor calidad, como lo asegura nuestra certificación ISO 9001.

TODO EN AUTOMATISMO INDUSTRIAL

Central Murcia
 Polígono Industrial El Tapiado
 C/ La Conserva, S/N • 30500 Molina de Segura (Murcia)
 Telf. **968 389 005** • Fax 968 611 100
electromain@electromain.com
www.electromain.com

Delegación Almería
 Parque Industrial El Real
 C/ Mojana, 5 • 04628 Antas (Almería)
 Telf. **950 393 188** • Fax 950 390 264
antas@electromain.com
www.electromain.com

Distribuidor de:

- OMRON
- RITTAL
- Deagitt
- hager
- Schneider Electric
- DELTA
- SMC
- Phoenix Contact
- Baumstar
- WIKAL
- Almudaya

VALORIZACIÓN SOSTENIBLE DE SUBPRODUCTOS HORTOFRUTÍCOLAS PARA SUPLEMENTAR NUEVOS ALIMENTOS – REVALFOOD

*Lorena Martínez-Zamora¹, Noelia Castillejo¹, Rosa Zapata¹, Marina Cano-Lamadrid¹, Laleh Mozafari¹, Perla Gómez Dimarco¹, Encarna Aguayo¹, Francisco Artés Calero¹, María del Carmen Bueso², Mathieu Kessler², Francisco Artés-Hernández^{*1}*

¹ Departamento de Ingeniería Agronómica - ETSIA e Instituto de Biotecnología Vegetal. Universidad Politécnica de Cartagena. Paseo Alfonso XIII, 48, 30203, Cartagena, Murcia, España.

² Departamento de Matemática Aplicada y Estadística. Universidad Politécnica de Cartagena. C/ Dr. Fleming s/n, 30202, Cartagena, Murcia, España.

* E-mail: fr.artes-hdez@upct.es; <http://orcid.org/0000-0002-0689-7301>

RESUMEN

Durante cuatro años, el proyecto REVALFOOD ha demostrado que los subproductos hortofrutícolas constituyen una valiosa fuente de compuestos bioactivos, cuya valorización sostenible merece ser explorada. Se han caracterizado subproductos de brócoli, tomate, granada y cítricos en base a sus principales compuestos fitoquímicos (carotenoides, glucosinolatos, flavonoides, fenoles, antocianinas y elagitaninos). Previo a su extracción, se han aplicado estreses abióticos postcosecha —como el cortado y la exposición a luz UVB— con el objetivo de maximizar la biosíntesis de compuestos bioactivos. La extracción de los principales compuestos bioactivos de los subproductos se ha realizado aplicando tecnologías verdes (extracción asistida por ultrasonidos –USAE–, microondas –MWAE– y enzimas –EAE– y extracción acelerada por solventes –ASE–), utilizando como disolventes agua o etanol. Se han obtenido extractos ricos en carotenoides, polifenoles, punicalaginas y otros antioxidantes, algunos de los cuales han sido encapsulados con polisacáridos para mejorar su estabilidad y facilitar su incorporación a alimentos. Con estos ingredientes se han desarrollado recubrimientos para cítricos, así como suplementado bebidas y purés vegetales, demostrando que es posible pasar del residuo al ingrediente funcional y ofrecer a la industria nuevas oportunidades de valor añadido basadas en la economía circular.

Palabras clave: desperdicio alimentario, compuestos bioactivos, fitoquímicos, tecnologías verdes, alimentos fortificados.

1. INTRODUCCIÓN

El sector agroalimentario español constituye un pilar estratégico de la economía nacional, aportando cerca del 11% del PIB y generando más de 2,7 millones de empleos directos. Sin embargo, enfrenta un desafío crítico, la pérdida y el desperdicio alimentario. La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) estima que un tercio de los alimentos producidos a nivel mundial se pierde o se desperdicia, y en el caso de frutas y hortalizas estas cifras pueden alcanzar hasta el 50%. Es importante diferenciar ambos conceptos. Las pérdidas alimentarias se producen en las fases iniciales de la cadena (cultivo, cosecha, almacenamiento y procesado) y suelen deberse a limitaciones tecnológicas, infraestructuras ineficientes o factores climáticos. El desperdicio alimentario, por su parte, ocurre en las etapas finales (distribución, venta

y consumo) y está relacionado con decisiones humanas, prácticas de manejo inadecuadas, estética comercial, previsiones de demanda imprecisas y hábitos domésticos. Ambos generan significativos impactos ambientales, económicos y sociales, lo que llevó a la FAO a plantear en 2017 el objetivo de reducirlos un 50% para 2050. Este reto, unido al potencial del sector hortofrutícola español, justificó la puesta en marcha de REVALFOOD.

Reducir pérdidas y desperdicio conlleva beneficios como el incremento de la seguridad alimentaria, mitigación del cambio climático, ahorro de costes y disminución de la presión sobre recursos naturales como el suelo, el agua o la biodiversidad. Una solución prometedora consiste en aprovechar los subproductos hortofrutícolas generados en campo y en la industria, que contienen compuestos bioactivos de gran valor tecnológico y nutricional. Diversas investigaciones, como las realizadas en nuestro grupo, han destacado el potencial de carotenoides, flavonoides, ácidos fenólicos y compuestos azufrados como ingredientes funcionales en alimentos, cosméticos o nutracéuticos. Entre ellas, Cano-Lamadrid et al. (2023) analizaron la optimización de la extracción de carotenoides a partir de subproductos hortícolas mediante metodología de superficie de respuesta. Martínez-Zamora et al. (2023) revisaron el potencial de los flavonoides de subproductos de limón, destacando tanto su extracción como sus aplicaciones. Artés-Hernández et al. (2023) profundizaron en los subproductos del género *Brassica*, destacando su riqueza en glucosinolatos y antioxidantes. Además, Cano-Lamadrid et al. (2022) revisaron las técnicas de extracción y usos de subproductos de granada, una matriz con alto contenido de polifenoles.

Para potenciar la acumulación o la extracción de estos fitoquímicos se pueden aplicar elicitores abióticos, capaces de activar el metabolismo secundario vegetal mediante estímulos como luz UV-visible o corte. Numerosos estudios, incluyendo los desarrollados por nuestro grupo (Artés-Hernández et al., 2021; Formica-Oliveria et al., 2017), han demostrado la estrecha relación entre estos estreses y la acumulación de compuestos nutracéuticos, reforzando su utilidad para el desarrollo de alimentos funcionales.

El brócoli, ampliamente cultivado en la Región de Murcia, es un claro ejemplo del potencial de revalorización. Durante su producción se genera una gran cantidad de subproductos, especialmente hojas que representan aproximadamente el 50% de la biomasa total. Estas hojas contienen altos niveles de compuestos fenólicos, vitaminas, clorofilas y antioxidantes frente a

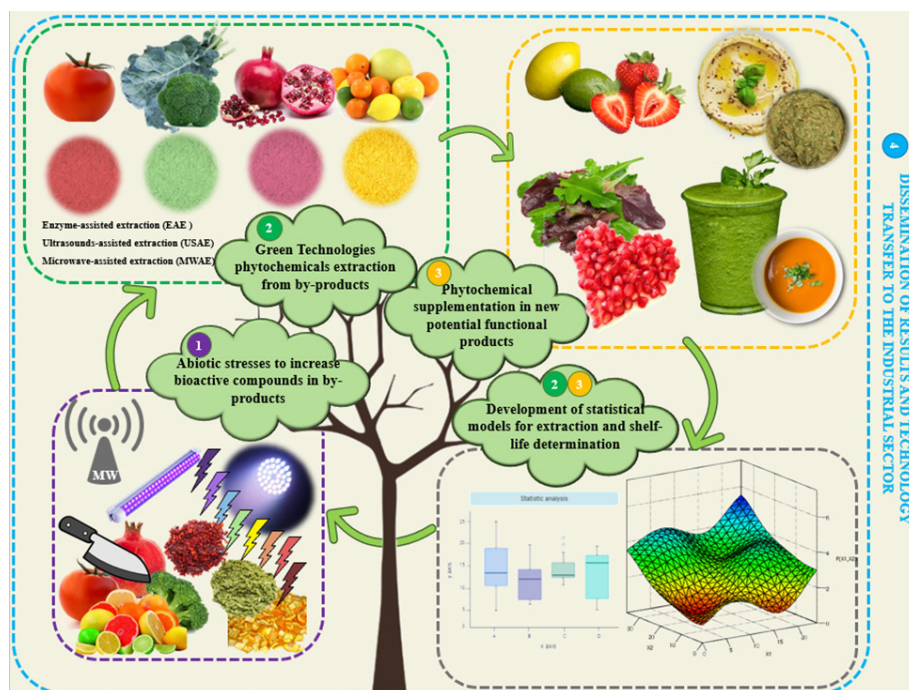


Figura 1. Representación gráfica del proyecto REVALFOOD.

los floretes o tallos, además de glucosinolatos (Castillejo et al., 2021), por lo que su aprovechamiento permite enriquecer alimentos y mejorar la sostenibilidad. En el caso del tomate industrial, entre el 10% y el 40% del peso procesado corresponde a semillas y pieles, ricas en licopeno y otros carotenoides de alto interés. La industria cítrica produce también enormes cantidades de residuos, de los que pueden extraerse flavonoides y aceites esenciales. Algo similar ocurre durante la elaboración de zumo de granada, donde hasta el 50% del peso en fresco se convierte en subproductos como corteza y membranas, ricos en polifenoles (Cano-Lamadrid et al., 2018) y ampliamente utilizados para fortificación alimentaria (Martínez-Zamora et al., 2020).

Para aprovechar este potencial, se han desarrollado diversas “Tecnologías Verdes” que permiten procesos más sostenibles. Dado que muchos componentes bioactivos son termolábiles, estas tecnologías se centran en métodos no térmicos, como la extracción asistida por enzimas (EAE), ultrasonidos (USAE) o microondas (MWAE). Estas técnicas permiten obtener compuestos bioactivos manteniendo su integridad y reduciendo el impacto ambiental. No obstante, aún se necesita mayor investigación para establecer condiciones óptimas de extracción, incorporación y estabilidad durante la vida útil. La mayoría de los estudios disponibles se centran en frutas, siendo necesario ampliar el conocimiento en especies hortícolas. Además, su escalabilidad industrial exige evaluar consumo energético, costes, tiempos y equipamiento.

Los consumidores, cada vez más preocupados por la salud, demandan alimentos funcionales fáciles de consumir, como productos mínimamente procesados en fresco, smoothies, purés o untables. Integrar extractos de subproductos en estas matrices representa una oportunidad para la industria. Paralelamente, el uso de modelos matemáticos permite optimizar los procesos de extracción y estimar la vida útil de los nuevos alimentos, facilitando decisiones eficientes a lo largo de la cadena alimentaria.

Sobre esta base científica se estructura REVALFOOD (Figura 1), cuya principal novedad reside en la valorización sostenible de

subproductos procedentes del campo y la industria para desarrollar alimentos enriquecidos en fitoquímicos de alto valor. El proyecto ha impulsado innovaciones en el diseño de alimentos saludables mediante nuevos conceptos y reformulaciones equilibradas en sabor, conveniencia y calidad nutricional. Además, ha generado conocimiento relevante sobre la calidad sensorial, funcional y saludable de los productos. El objetivo principal de REVALFOOD ha sido la extracción sostenible de biocompuestos nutraceuticos a partir de subproductos hortícolas y su incorporación en alimentos elaborados mediante tecnologías limpias. Sus acciones se alinean con el Pacto Verde Europeo y la estrategia “De la Granja a la Mesa”, que promueven sistemas alimentarios más sostenibles, seguros, saludables y accesibles para toda la población.

2. ESTUDIO DE LOS ESTRESSES ABIÓTICOS PARA ESTIMULAR LA SÍNTESIS DE COMPUESTOS BIOACTIVOS

Durante el desarrollo de REVALFOOD, uno de los avances significativos en este ámbito ha sido demostrar que los estreses abióticos aplicados de forma controlada a subproductos hortofrutícolas pueden activar el metabolismo secundario de los tejidos vegetales estimulando la síntesis de compuestos bioactivos. El efecto del corte se evaluó en pieles de tres especies cítricas, incluyendo la naranja (*Citrus sinensis*), el limón (*Citrus limon*), y el pomelo (*Citrus paradisi*), por ser uno de los principales estreses abióticos a los que están expuestos los productos hortofrutícolas. Se aplicaron tres formatos de corte de diferente severidad: en rectángulos, abarcando la longitudinal completa del fruto y 4 cm de ancho; en dados, de 1×1 cm; y ralladura, de 0,25 cm de ancho. En los rectángulos y los dados se recuperaron completamente ambas capas de la piel, flavedo y albedo, mientras que en la ralladura el albedo no se recuperó completamente, quedando el flavedo en mayor proporción en la

muestra. La extracción con metanol de los dos primeros formatos de corte proporcionó resultados de contenido fenólico total y capacidad antioxidante similares en las tres frutas analizadas, superando hasta en dos veces los resultados de la ralladura. Se observó la misma tendencia en la concentración de los principales antioxidantes individuales por HPLC-MS, incluyendo naringina, hesperidina, diosmina, rutina, eriocitrina y naringenina, excepto para el ácido cítrico, cuyo contenido en la ralladura de piel de limón superó a los otros dos formatos de corte hasta en dos veces. Los resultados mostraron la diferencia en el contenido de los compuestos antioxidantes en cada capa de piel de los cítricos, siendo superior en el albedo, a excepción del ácido cítrico (Zapata et al., 2024).

En los subproductos de tomate (semillas y pieles) se aplicaron diferentes dosis de UV-B (0, 5 y 15 kJ m⁻²) y se monitorizó la capacidad antioxidante durante 48 horas. Se observó que una dosis de 5 kJ m⁻² incrementaba dos veces la capacidad antioxidante con respecto al control (0 kJ m⁻²) y se mantenía durante 24 horas (Mozafari et al., 2024^a). Otro estudio similar, demostró que 5 kJ m⁻² incrementaba el contenido de licopeno un ~34% con respecto al control (Martínez-Zamora et al., 2024^a). La radiación UV-B incrementa la capacidad antioxidante total al activar rutas metabólicas como parte de la defensa vegetal que están medidas por especies reactivas de oxígeno (ROS) y por el fotorreceptor UVR8, y cuya interacción con COP1 desencadena la síntesis de fenoles y carotenoides. Asimismo, se probó también la radiación de UV-B en subproductos de brócoli y granada pero no se han obtenido en ningún de los casos resultados concluyentes. Aunque se debe estudiar caso por caso, ésta, junto con el corte pueden ser herramientas tecnológicas interesantes para la revalorización de las pérdidas y el desperdicio de alimentos, al mejorar la concentración de compuestos beneficiosos para la salud obteniendo así extractos de alto valor.

3. EXTRACCIÓN Y ENCAPSULACIÓN DE FITOQUÍMICOS DE SUBPRODUCTOS DE LA INDUSTRIA ALIMENTARIA USANDO TECNOLOGÍAS VERDES

Uno de los ejes centrales de REVALFOOD ha sido demostrar que es posible recuperar fitoquímicos valiosos de subproductos hortofrutícolas mediante tecnologías verdes y transformarlos en ingredientes estables capaces de reincorporarse a nuevos alimentos.

En los subproductos de tomate industrial se estudió una USAE en modo pulsado utilizando etanol como disolvente, optimizando temperatura, tiempo y amplitud (Mozafari et al. 2024^b). Se observó que temperaturas moderadas (45 °C), tiempos medios (23-28 min) y amplitudes elevadas (82 %) permitían recuperar grandes cantidades de licopeno (2586 mg kg⁻¹) y β-caroteno (161 mg kg⁻¹) con un disolvente seguro y aceptable para uso alimentario (etanol), reduciendo tiempos y consumo energético frente a métodos convencionales. En brócoli se aplicó la USAE utilizando exclusivamente agua (Martínez-Zamora et al., 2024^b), alineándose con el concepto de ingredientes *Clean label*. La optimización de las condiciones permitió maximizar la extracción de fenoles totales, glucosinolatos y sulforafano sin degradarlos, demostrando que hojas y floretes con escaso valor comercial pueden convertirse en la base de extractos de alto interés funcional. En granada se aplicó también USAE

para extraer punicalaginas a partir de pieles de diferentes variedades, estudiando la influencia de la variedad, el tipo de secado, el tamaño de partícula y la combinación de tiempo y temperatura (Cano-Lamadrid et al., 2023). Se comprobó que una selección adecuada de materia prima (cv. Mollar de Elche o Wonderful) y pretratamientos (secado liofilizado y molienda fina <56 μm), junto con USAE a temperaturas moderadas (45 °C), permite maximizar el rendimiento en punicalaginas y compuestos fenólicos sin recurrir a disolventes agresivos. Asimismo, se comparó la USAE con sonda y con baño en subproductos de tomate y limón, observándose que la sonda suele ofrecer recuperaciones mayores en tiempos más cortos, mientras que el baño proporciona un tratamiento más homogéneo y sencillo de escalar (Mozafari et al. 2023). En este caso, el disolvente con mayor capacidad de extracción de compuestos fenólicos de subproductos de tomate fue el etanol al 100 % (entre 1,2 y 2,6 veces más que los demás disolventes), mientras que el mejor disolvente para la piel de limón fue el agua al 100 % (entre 1,1 y 2,0 veces más). Esta información es muy relevante a la hora de elegir la configuración más adecuada según la escala y el tipo de industria.

En paralelo, se ha explorado otras tecnologías emergentes que complementan a los USAE, como la MWAE y la EAE. La MWAE se aplicó a pieles de granada, hojas de brócoli (Hashemi et al., 2023) y posteriormente a subproductos de tomate y limón (Martínez-Zamora et al., 2024^c), comparando distintos disolventes. Como resultado, se observó que los mayores contenidos de compuestos fenólicos y de capacidad antioxidante se lograban utilizando únicamente agua, y que en ocasiones superaba incluso a disolventes hidroalcohólicos. En la cáscara de granada, el contenido en compuestos fenólicos tras una MWAE acuosa al 100 % (119,6 g kg⁻¹) aumentó 1,6 veces más que tras una extracción etanólica al 100 % (74,2 g kg⁻¹). En cuanto a las hojas de brócoli, el contenido fenólico tras una MWAE acuosa al 100 % (28,4 g kg⁻¹) aumentó 3,4 veces más que tras una extracción etanólica al 100 % (8,5 g kg⁻¹). Esto pone de manifiesto que la combinación de MWAE y agua o etanol permite extraer de forma muy rápida y limpia grandes cantidades de antioxidantes, con un consumo muy reducido de disolventes y energía.

Los ensayos con subproductos de tomate y limón (Martínez-Zamora et al., 2024^c) desarrollados en el Centro Tecnológico Nacional de la Conserva (CTNC) confirmaron que la MWAE también es aplicable a matrices más ácidas y complejas, lo que abre la puerta a procesos continuos o semicontinuos compatibles con la realidad industrial. Por otro lado, los estudios de EAE, especialmente en subproductos de limón (Zapata et al., 2024) y tomate (Mozafari et al., 2024^c), han mostrado que la ruptura selectiva de la pared celular mediante enzimas comerciales favorece la liberación de compuestos fenólicos y otros antioxidantes, permitiendo trabajar con condiciones de proceso más suaves. En este sentido, la EAE (glucanasa, celulasa, pectín liasa y pectinmetilesterasa) de piel de limón en agua (1 % de enzima, 1:100 p:v), demostró como todos los tratamientos enzimáticos aumentaron el contenido fenólico total respecto al control, destacando la glucanasa (~32 % más contenido fenólico, sin diferencias significativas frente a pectín liasa). La pectinmetilesterasa fue la más eficaz para extraer los metabolitos mayoritarios (~36 % más ácido cítrico, ~7 % más hesperidina y ~22 % más eriocitrina), mientras que la pectín liasa maximizó la extracción de diosmetina-6,8-di-C-glucósido (~81 % por encima del control). Las extracciones con glucanasa mostraron ausencia de hesperidina y eriocitrina pero altas concentraciones de diosmetina-6,8-di-C-glucósido, lo que sugiere la ruptura selectiva de enlaces O-glicosídicos y preservación de los C-glicosídicos.

De este modo, el proyecto no se limita a una única tecnología, sino que plantea una combinación adaptable a cada tipo de subproducto y objetivo potencialmente funcional.

Una vez obtenidos los extractos, y gracias al apoyo del CTNC, el siguiente paso clave ha sido su transformación en ingredientes estables y fácilmente utilizables. En este contexto, uno de los hitos más relevantes ha sido la obtención de encapsulados de carotenoides y antioxidantes a partir de subproductos industriales de tomate. Para ello se combinaron extracciones a escala piloto, mediante ASE y USAE, con técnicas de secado por atomización, utilizando polisacáridos como agentes encapsulantes, como maltodextrina e inulina (Cano-Lamadrid et al. 2025). Esta estrategia permitió obtener polvos ricos en carotenoides (13-cis- β -caroteno, all-trans- β -caroteno y licopeno: 254, 152, y 775 mg kg⁻¹, respectivamente) con alta capacidad antioxidante, buena eficiencia de encapsulación y propiedades tecnológicas adecuadas, como solubilidad y estabilidad frente a la oxidación y la luz. Además de su función protectora, la encapsulación facilita la dosificación y el manejo industrial, y favorece la dispersión uniforme de los bioactivos en matrices líquidas o semisólidas.

De esta forma, estos extractos y encapsulados obtenidos durante el desarrollo y consecución de este objetivo, representan ya ingredientes reales y transferibles que puede emplearse para enriquecer nuevos alimentos de base vegetal, alineados con la demanda creciente de alimentos saludables, sostenibles y con listas de ingredientes cortas, libres de aditivos sintéticos *Clean label*.

4. SUPLEMENTACIÓN DE ALIMENTOS CON COMPUESTOS BIOACTIVOS OBTENIDOS DE SUBPRODUCTOS

Como parte final de REVALFOOD, la suplementación de alimentos con compuestos bioactivos obtenidos de subproductos ha sido una pieza clave para demostrar, en productos reales y novedosos, que la economía circular puede traducirse en alimentos más saludables y sostenibles, manteniendo al mismo tiempo una buena calidad sensorial y una vida útil adecuada.

Un primer ejemplo es la bebida de pepino desarrollada a partir de encapsulados de carotenoides de subproductos industriales de tomate (Mozafari et al. 2025^a). En este caso, los encapsulados obtenidos previamente descritos (Cano-Lamadrid et al. 2025) se incorporaron a una bebida de pepino condimentada y tratada con alta presión hidrostática (HHP), logrando no solo un aumento significativo de la capacidad antioxidante (~16–20 mg 100 mL⁻¹), sino también una mejora del color y de la calidad percibida del producto, manteniendo unos niveles aceptables de estabilidad en carotenoides (~9–13 mg L⁻¹) y seguridad microbiológica durante la refrigeración.

El segundo caso se centra en una matriz muy diferente: un puré untado de aguacate enriquecido con los mismos carotenoides encapsulados procedentes de subproductos de tomate (Mozafari et al. 2025^b). Aquí, además de la formulación, se estudió el efecto de distintos tratamientos tecnológicos sobre la retención de compuestos bioactivos a lo largo de la vida útil: pasteurización convencional, ultrasonidos, HHP y la combinación de ultrasonidos y HHP. Los resultados mostraron que los fenoles y carotenoides se conservaban mejor cuando el puré se trataba con HHP, con retenciones aproximadamente un 25–35

% superiores frente al control, lo que se traducía en una mejor calidad antioxidante sin perjudicar el color ni la aceptación del producto. Este trabajo demuestra que la combinación “encapsulado + procesado no térmico” es una estrategia muy eficaz para introducir ingredientes revalorizados en matrices grasas y sensibles como el aguacate.

El tercer ejemplo aborda el desarrollo de una bebida vegetal a partir de subproductos de brócoli (principalmente tallos) y zanahoria, condimentada con ingredientes naturales con actividad antioxidante y antimicrobiana (Pérez et al., 2023). En este caso, el propio producto está formulado mayoritariamente con subproductos, de modo que la bebida es ejemplo de revalorización. Se compararon tratamientos de pasteurización, ultrasonidos y HHP, así como algunas combinaciones, evaluando la evolución de la calidad fisicoquímica, microbiológica y de los compuestos bioactivos durante el almacenamiento refrigerado. Los tratamientos con ultrasonidos y, especialmente, con HHP permitieron mantener mejor los compuestos bioactivos (~6 mg/L carotenoides, ~1,25 g/L glucosinolatos y ~5,5 mg/L sulforafano) y las propiedades sensoriales en comparación con la pasteurización convencional, alargando la vida útil y reforzando el perfil funcional de la bebida.

Por último, también se han desarrollado recubrimientos comestibles a base de cera de carnauba enriquecidos con aceites esenciales (limón, naranja, pomelo, clavo, orégano y canela) o con extractos obtenidos de subproductos vegetales (pieles y pulpa de aguacate, tomate, zanahoria, naranja, limón y pomelo) para la conservación poscosecha de naranjas y limones ecológicos (Martínez-Zamora et al., 2025). Tras evaluar el contenido fenólico total y la actividad antifúngica *in vitro* frente a *Penicillium digitatum*, se seleccionaron los extractos más activos y se formularon ceras que, en ensayos en fruto a 20 °C durante 15 días, lograron reducciones de pudrición y esporulación en torno al 75 %, además de disminuir las pérdidas de peso ~25 % respecto al control sin recubrimiento. En particular, el aceite esencial de clavo y el extracto de subproductos de aguacate mostraron una inhibición del crecimiento de *P. digitatum* muy elevada, confirmando que los extractos fenólicos procedentes de residuos agroindustriales son una estrategia sostenible y eficaz para el control de enfermedades poscosecha en cítricos.

En conjunto, estos trabajos desarrollados por el Equipo de Investigación de la UPCT (Figura 2) muestran que la suplementación de alimentos con compuestos bioactivos de subproductos no es solo una prueba de concepto, sino una realidad aplicable a matrices muy diversas: bebidas acuosas como el pepino, productos semisólidos y grasos como el puré de aguacate, recubrimientos comestibles de cítricos y bebidas vegetales complejas a base de brócoli y zanahoria. La combinación de ingredientes encapsulados procedentes de subproductos con tecnologías de procesado no térmico permite diseñar alimentos con mayor capacidad antioxidante y mejor estabilidad, sin renunciar a la calidad sensorial ni a la seguridad. Desde la perspectiva de la industria, esto abre la puerta a nuevas gamas de productos con un claro mensaje de salud y sostenibilidad, en los que el aprovechamiento integral de frutas y hortalizas se convierte en un valor añadido tangible para el consumidor.

5. CONCLUSIONES, RETOS Y OPORTUNIDADES

REVALFOOD ha demostrado que la aplicación de estreses abióticos combinada con tecnologías verdes de extracción y en-



Figura 2. Investigadores del proyecto REVALFOOD. De izquierda a derecha: Rosa Zapata, Encarna Aguayo, Lorena Martínez Zamora, Mathieu Kessler, Francisco Artés Hernández, Perla Gómez Di Marco, María del Carmen Bueso y Noelia Castillejo.

capsulación permite transformar subproductos hortofrutícolas en ingredientes funcionales de alto valor, capaces de incorporarse eficazmente a alimentos reales.

Los estudios desarrollados en tomate, cítricos, brócoli y granada vislumbran que estreses abióticos como la luz UV-B o el cortado de los subproductos estimulan la síntesis de compuestos bioactivos, mientras que el empleo de USAE, MWAE y EAE permiten una extracción eficiente de los principales compuestos bioactivos utilizando disolventes verdes y condiciones suaves. La encapsulación ha asegurado la estabilidad y manejabilidad de los extractos, facilitando su incorporación industrial. En la fase final del proyecto se validó su aplicación en matrices alimentarias muy diversas: bebidas de pepino enriquecidas con carotenoides encapsulados, purés de aguacate con mejor retención de antioxidantes bajo alta presión hidrostática, bebidas vegetales elaboradas casi íntegramente con subproductos de brócoli y zanahoria, y recubrimientos para cítricos con efectos antifúngicos. Estos ejemplos muestran que la valorización integral es técnicamente viable y compatible con la calidad sensorial, la vida útil y la seguridad alimentaria.

Aunque REVALFOOD ha demostrado la viabilidad técnica y sensorial de la revalorización de subproductos hortofrutícolas, persisten desafíos clave para su implementación a gran escala. Los principales retos son: i) adaptar tecnologías verdes (USAE, MWAE, EAE) a procesos continuos, evaluando consumo energético, tiempos y costes a nivel industrial; ii) definir protocolos robustos para garantizar la reproducibilidad y calidad de los extractos en diferentes matrices y condiciones; iii) reducir el coste de extracción, encapsulación y suplementación para que las soluciones sean económicamente viables; iv) asegurar la conservación de compuestos funcionales durante el procesamiento, almacenamiento y distribución; y v) comunicar el valor añadido de los ingredientes revalorizados sin comprometer la percepción de naturalidad y calidad para una buena aceptación por parte del consumidor.

Por ello, entre las oportunidades de investigación en este campo destacan

- El desarrollo de líneas piloto y escalado industrial para la elaboración de productos vegetales enriquecidos en subproductos.

- El uso de herramientas predictivas y modelos matemáticos para optimizar procesos y vida útil.
- La búsqueda de sinergias entre empresas agroalimentarias para aprovechar subproductos de forma colaborativa persiguiendo escenarios de economía circular.
- La aplicación en nuevos formatos como snacks, productos 'plant-based' y recubrimientos inteligentes.
- Aprovechar el marco regulatorio europeo y la creciente demanda de alimentos sostenibles para acelerar la adopción de estos nuevos modelos.

En conjunto, estos retos y oportunidades sitúan la valorización de subproductos como una estrategia clave para la sostenibilidad y competitividad del sector agroalimentario en la próxima década.

AGRADECIMIENTOS

Este proyecto (PID2021-123857OB-I00) ha sido financiado por el Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades (MICIU) de España, la Agencia Estatal de Investigación (AEI)/10.13039/501100011033 y por el FEDER «FEDER/UE».

REFERENCIAS

- Artés-Hernández, F.; Martínez-Zamora, L.; Cano-Lamadrid, M. Eco-Friendly Postharvest Technologies to Preserve or Enhance the Quality and Safety of Fruit and Vegetable Products. *Foods* 2024, 13, 1939. <https://doi.org/10.3390/foods13121939>
- Artés-Hernández, F.; Martínez-Zamora, L.; Cano-Lamadrid, M.; Hashemi, S.; Castillejo, N. Genus Brassica By-Products Revalorization with Green Technologies to Fortify Innovative Foods: A Scoping Review. *Foods* 2023, 12, 561. <https://doi.org/10.3390/foods12030561>.
- Cano-Lamadrid, M.; Lech, K.; Calín-Sánchez, Á.; Rosas-Burgos, E.C.; Figiel, A.; Wojdyło, A.; ... & Carbonell-Barrachina, Á.A. Quality of pomegranate pomace as affected by drying method. *Journal of Food Science and Technology* 2018, 55(3), 1074-1082. <https://doi.org/10.1007/s13197-017-3022-9>

- Cano-Lamadrid, M., Martínez-Zamora, L., Castillejo, N., Artés-Hernández, F. From Pomegranate Byproducts Waste to Worth: A Review of Extraction Techniques and Potential Applications for Their Revalorization. *Foods* 2022, 11(17), 2596. <https://doi.org/10.3390/foods11172596>
- Cano-Lamadrid, M., Martínez-Zamora, L., Mozafari, L., Bueso, M. C., Kessler, M., Artés-Hernández, F. Response Surface Methodology to Optimize the Extraction of Carotenoids from Horticultural By-Products. A Systematic Review. *Foods* 2023, 12(24), 4456 DOI: 10.3390/foods12244456 <https://doi.org/10.3390/foods12244456>
- Cano-Lamadrid, M., Mozafari, L.; Martínez-Zamora, L., García-Gómez, P., Lorca, F., Artés-Hernández, F. Obtaining carotenoid encapsulates with polysaccharides carriers after pilot scale accelerated solvent extraction and ultrasound-assisted extraction from industrial tomato by-product. *Food Research International* 2025, 203, 115908 <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2025.115908>
- Castillejo, N.; Martínez-Hernández, G. B.; Artés-Hernández, F. Revalorized broccoli by-products and mustard improved quality during shelf life of a kale pesto sauce. *Food Science and Technology International* 2021, 27(8), 734-745. <https://doi.org/10.1177/1082013220983100>
- Castillejo, N.; Martínez-Zamora, L. Bioactive Compounds from Fruit and Vegetable Waste: Extraction and Possible Utilization. *Foods* 2024, 13, 775. <https://doi.org/10.3390/foods13050775>
- Formica-Oliveira, A.C.; Martínez-Hernández, G.B.; Díaz-López, V.; Artés, F., Artés-Hernández, F. Effects of UV-B and UV-C combination on phenolic compounds biosynthesis in fresh-cut carrots. *Postharvest Biology and Technology* 2017, 127, 99-104. <https://doi.org/10.1016/j.postharvbio.2016.12.010>
- Hashemi, S.; Martínez-Zamora, L.; Cano-Lamadrid, M.; Bello, E.; Ayuso, M.; Artés-Hernández, F. Microwave-assisted ethanolic and aqueous extraction of antioxidant compounds from pomegranate peel and broccoli leaves by-products, in Proceedings of the 4th International Electronic Conference on Foods, 15–30 October 2023, MDPI: Basel, Switzerland, doi:10.3390/Foods2023-15013 <https://doi.org/10.3390/Foods2023-15013>
- Martínez-Zamora, L.; Cano-Lamadrid, M.; Artés-Hernández, F.; Castillejo, N. 2023. Flavonoid Extracts from Lemon By-Products as a Functional Ingredient for New Foods: A Systematic Review. *Foods*, 12, 3687. <https://doi.org/10.3390/foods12193687>
- Martínez-Zamora, L.^(a), Mozafari, L., Cano-Lamadrid, M., Artés-Hernández, F. Bioactive content enhancement in tomato by-products through UV-B abiotic stresses. 5th International Conference on Fresh-cut produce: maintaining quality and safety. Università di Foggia. 3-6 June 2024, Foggia, Italy. Oral Communication.
- Martínez-Zamora, L.^(b), Hashemi, S., Cano-Lamadrid, M., Bueso, M. C., Aguayo, E., Kessler, M., & Artés-Hernández, F. Ultrasound-assisted extraction of bioactive compounds from broccoli by-products. *Foods* 2024, 13(10), 1441.
- Martínez-Zamora, L.^(c), Mozafari, L., Zapata, R., Cano-Lamadrid, M., Aguayo, E., Melendreras, F., Garre, J., Artés-Hernández, F. Microwave-assisted ethanolic and aqueous extraction of antioxidant compounds from tomato and lemon by-products. 38th International EFFoST Conference 2024. 12-14 November 2024, Bruges, Belgium, Poster.
- Martínez-Zamora, L.; Ros, G.; Nieto, G. Designing a clean lab fish patty with olive, citric, pomegranate, or rosemary extracts. *Plants* 2020, 9(5), 659. <https://doi.org/10.3390/plants9050659>
- Martínez-Zamora, L., Zapata, R., Cano-Lamadrid, M., & Artés-Hernández, F. Carnuba Wax Coatings Enriched with Essential Oils or Fruit By-Products Reduce Decay and Preserve Postharvest Quality in Organic Citrus. *Foods* 2025, 14(15), 2616. <https://doi.org/10.3390/foods14152616>
- Mozafari, L., Cano-Lamadrid, M., Martínez-Zamora, L., Zapata, R., Artés-Hernández, F., Effect of Ultrasound-Assisted Extraction with Probe or Bath on Total Phenolics from Tomato and Lemon By-Products, in Proceedings of the 4th International Electronic Conference on Foods, 15–30 October 2023, MDPI: Basel, Switzerland, doi:10.3390/Foods2023-15006; <https://doi.org/10.3390/Foods2023-15006>
- Mozafari, L.^(a), Martínez-Zamora, L., Cano-Lamadrid, M., & Hernández, F. A. Efecto de la luz UV-B como estrés abiótico para potenciar la capacidad antioxidante de subproductos de tomate. In Libro de actas del 13º Workshop en Investigación Agroalimentaria para jóvenes investigadores: WIA 2024. 24 (pp. 30-33). Universidad Politécnica de Cartagena. <http://hdl.handle.net/10317/17344>
- Mozafari L.^(b), Cano-Lamadrid M., Martínez-Zamora L., Bueso M.C., Kessler M., Artés-Hernández F. Pulsed ultrasound-assisted extraction of lycopene and β -carotene from industrial grated tomato by-products. *LWT- Food Science and Technology* 2024, 204: 116462. 8 pp. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2024.116462>
- Mozafari, L.^(c), Martínez-Zamora, L., Cano-Lamadrid, M., Artés-Hernández, F. Effect of enzyme assisted extraction to enhance the antioxidant capacity of tomato by-products. 9th EIDUM-EINDOC-CMN-EUniWell Doctoral Students Conference 2024. 10-12 June 2024, Murcia, Spain, Oral communication.
- Mozafari, L.^(a); Martínez-Zamora, L.; Cano-Lamadrid, M.; Gómez, P.A.; Artés-Hernández, F. Boosting Antioxidant Quality in Cucumber Beverages with Encapsulated Tomato Carotenoids. *Antioxidants* 2025, 14, 354. <https://doi.org/10.3390/antiox14030354>
- Mozafari, L.^(b); Martínez-Zamora, L., Cano-Lamadrid, M., Aguayo, E., Artés-Hernández, F. Enhancing Avocado Puree with Encapsulated Tomato By-Products. Effect of Processing Methods in the Bioactive Quality Retention. *Journal of the Science of Food and Agriculture* 2025, 1-12. DOI: <https://doi.org/10.1002/jsfa.14226>
- Pérez, P., Hashemi, S., Cano-Lamadrid, M., Martínez-Zamora, L., Gómez, P. A., & Artés-Hernández, F. (2023). Effect of Ultrasound and High Hydrostatic Pressure Processing on Quality and Bioactive Compounds during the Shelf Life of a Broccoli and Carrot By-Products Beverage. *Foods*, 12(20), 3808. <https://doi.org/10.3390/foods12203808>
- Zapata, R., Martínez-Zamora, L., Cano-Lamadrid, M., Artés-Hernández, F. Optimización de la extracción enzimática de compuestos bioactivos a partir de subproductos de limón. XIV Congreso Nacional y XII Ibérico de Maduración y Postcosecha, Retos del sistema agroalimentario. POST 2024. 12-14 June 2024, Madrid, Spain. Oral Communication.
- Zapata, R., Martínez-Zamora, L., Cano-Lamadrid, M., Artés-Hernández, F. Wounding Citrus Peel By-Products as Abiotic Stress to Induce the Synthesis of Phenolic Compounds? *Horticulturae* 2024, 10(8), 885. <https://doi.org/10.3390/horticulturae10080885>

EL ENFOQUE ONE HEALTH EN LA INDUSTRIA ALIMENTARIA: CLAVE PARA LA SEGURIDAD ALIMENTARIA Y COMPETITIVIDAD EMPRESARIAL

Gaspar Ros Berruezo

Catedrático de Nutrición y Bromatología de la Universidad de Murcia. Director de la Cátedra de Seguridad y Sostenibilidad Alimentaria Grupo Fuertes. Miembro del Instituto Murciano de Investigación Biomédica (IMIB)



Resumen

Los sistemas alimentarios globales enfrentan desafíos sin precedentes: el cambio climático, la creciente resistencia antimicrobiana (RAM), las enfermedades zoonóticas emergentes y las demandas de consumidores cada vez más informados. En este contexto, el enfoque One Health (Una Sola Salud) emerge no como una opción, sino como una necesidad estratégica para las empresas alimentarias que buscan garantizar la inocuidad de sus productos y mantener su competitividad en mercados globalizados. La evidencia científica actual demuestra que la implementación de este enfoque integral genera beneficios tangibles y medibles para las empresas: desde la drástica reducción de costos asociados a los *recalls* (retiradas del mercado), hasta el fortalecimiento de la reputación corporativa, el acceso a mercados premium y la construcción de cadenas de suministro resilientes. Este artículo desarrolla cómo la adopción proactiva de One Health se traduce en una ventaja competitiva sostenible, protegiendo no solo la salud pública y el medio ambiente, sino también la viabilidad financiera y operativa de las empresas en el complejo panorama del siglo XXI.

Introducción: un mundo hiperconectado, riesgos interconectados

La globalización ha transformado radicalmente los sistemas alimentarios. Un producto cultivado en América del Sur puede procesarse en Asia y consumirse en Europa en cuestión de días. Esta interconexión, si bien ha aumentado la eficiencia y diversificado las opciones disponibles para los consumidores, ha creado también vulnerabilidades sistémicas profundas. La pandemia de COVID-19 sirvió como un recordatorio contundente de cómo los patógenos pueden aprovechar estas conexiones para desencadenar crisis globales con impactos devastadores en la salud pública y la economía mundial.

En este escenario, el enfoque tradicional de gestionar la inocuidad alimentaria de forma aislada y reactiva ha demostrado ser insuficiente y costoso. Las empresas que se limitan a cumplir con los controles finales en su producto final se exponen a riesgos que se originan mucho “aguas arriba” en la cadena de suministro: en los sistemas de producción primaria, en la salud de los animales o en la degradación de los ecosistemas circundantes.

Es aquí donde el enfoque One Health, definido por el Panel de Expertos de Alto Nivel (OHHLEP) como “un enfoque integra-

ONE HEALTH: Tres Pilares Interconectados



El enfoque integrado para la seguridad alimentaria del siglo XXI

Figura 1. Representación integrada de los vínculos críticos en la seguridad alimentaria según el diagrama One Health.

do y unificador que pretende equilibrar y optimizar de manera sostenible la salud de las personas, los animales y los ecosistemas” (One Health High-Level Expert Panel, 2021), se convierte en el pilar fundamental para la gestión de riesgos moderna y proactiva en la industria alimentaria.

I. ¿Por qué los Sistemas Alimentarios necesitan aplicar el enfoque One Health?

1. El Desafío Existencial de las Zoonosis y la Resistencia Antimicrobiana (RAM)

Las cifras son elocuentes y alarmantes. Aproximadamente el 60% de las enfermedades infecciosas humanas conocidas y hasta el 75% de las enfermedades emergentes son de origen animal (zoonóticas) (WHO, 2022). Muchas de las de mayor impacto en la seguridad alimentaria, como la *Salmonella*, *Campylobacter* o

E. coli productora de toxina Shiga (STEC), se transmiten predominantemente por los alimentos. El costo económico global de las zoonosis se estima en miles de millones anuales de dólares o euros, considerando tanto los gastos sanitarios como las pérdidas productivas y comerciales (World Bank, 2022).

Sin embargo, la Resistencia Antimicrobiana (RAM) representa quizás el ejemplo más claro y peligroso de la interconexión de salud animal y humana. La OMS la considera una de las diez principales amenazas de salud pública mundial (WHO, 2023). El uso inapropiado y excesivo de antibióticos en la producción animal –para promover el crecimiento o prevenir enfermedades en condiciones de hacinamiento– fue en el pasado un problema. A lo largo de las últimas décadas, la Unión Europea ha implantado un amplio marco regulador que ha permitido un progreso notable en el control del uso de antimicrobianos en producción animal. Entre las medidas más determinantes destaca la prohibición del empleo de hormonas de crecimiento desde 1981, basada en el principio de precaución y en la evidencia sobre sus riesgos potenciales para la salud humana. De forma complementaria, desde 2006 se prohíbe el uso de antibióticos como promotores del crecimiento, permitiéndose exclusivamente su aplicación terapéutica bajo prescripción veterinaria. Para garantizar la inocuidad de los alimentos, se han establecido límites máximos de residuos (LMR) para medicamentos veterinarios y periodos de espera obligatorios, asegurando que cualquier tratamiento sea eliminado antes de que los productos lleguen al consumidor. Finalmente, un sistema robusto de controles oficiales supervisa toda la cadena alimentaria mediante inspecciones y análisis de residuos. Gracias a este conjunto de medidas, la UE ha logrado reducir de forma sustancial la exposición humana a residuos farmacológicos y promover un uso más responsable de los antimicrobianos, contribuyendo al avance en la lucha frente a la resistencia antimicrobiana. Las bacterias resistentes que surgen y se seleccionan en las granjas pueden transmitirse a los humanos a través de la cadena alimentaria, el medio ambiente o el contacto directo, complicando enormemente el tratamiento de infecciones comunes. Un estudio seminal publicado en *The Lancet* estimó que las infecciones resistentes a los antimicrobianos estuvieron asociadas con casi 5 millones de muertes en 2019 (Murray et al., 2022).

Para una empresa alimentaria, un brote vinculado a una cepa resistente es una tormenta perfecta: implica no solo el costo inmediato y astronómico del conocido como *recall* (retirada del mercado), la pérdida de confianza del consumidor y la interrupción de la producción, sino también potenciales demandas millonarias y un daño reputacional de muy larga duración, difícilmente reversible.

2. La Presión sobre los recursos naturales y el cambio climático

La salud de los ecosistemas –suelos, agua, biodiversidad– es la base misma, el capital natural, de la producción de alimentos. La degradación del suelo, la contaminación del agua y la drástica pérdida de biodiversidad comprometen directamente la productividad, la calidad y la resiliencia de los sistemas agroalimentarios.

El cambio climático actúa como un multiplicador de amenazas, exacerbando todos estos problemas. Altera los patrones de lluvia, aumenta la frecuencia e intensidad de eventos extremos (sequías, inundaciones, incendios) y expande la distribución geográfica de plagas y patógenos a nuevas regiones (IPCC, 2022). Un patógeno que antes solo existía en climas tropica-

les puede ahora encontrar condiciones propicias en latitudes templadas.

Una empresa que no considere la salud ambiental de sus áreas de abastecimiento se vuelve crónicamente vulnerable a interrupciones abruptas en el suministro de materias primas, a fluctuaciones impredecibles en la calidad y, críticamente, a la aparición de nuevos peligros microbiológicos. Un ejemplo claro son las Floraciones Algales Nocivas (HABs), favorecidas por el aumento de la temperatura del agua y la contaminación con nutrientes agrícolas. Estas floraciones pueden contaminar mariscos con biotoxinas potentes, generando cierres prolongados de pesquerías, alertas sanitarias globales y pérdidas millonarias (FAO, 2021).

3. La demanda del consumidor y los mercados internacionales

El perfil del consumidor ha cambiado radicalmente. Hoy día, los consumidores son cada vez más conscientes, informados y exigentes respecto a los impactos éticos, ambientales y sanitarios de sus elecciones alimentarias. Ya no demandan solo un producto seguro; demandan un producto producido de forma sostenible y ética. Encuestas globales consistentes muestran una disposición creciente a pagar un premium por productos con atributos verificables como “libre de antibióticos”, “bienestar animal certificado”, “carbono neutral” o “deforestación cero” (NielsenIQ, 2023).

Paralelamente, los principales mercados de exportación, en particular la Unión Europea, están endureciendo de forma acelerada su marco regulatorio. La emblemática Estrategia “De la Granja a la Mesa” (Farm to Fork) de la UE establece objetivos ambiciosos para 2030: reducir en un 50% el uso y el riesgo de plaguicidas químicos, disminuir en un 50% las pérdidas de nutrientes (que contaminan aguas), reducir en un 20% el uso de fertilizantes, y destinar el 25% de las tierras agrícolas a la agricultura ecológica (European Commission, 2020).



Basado en datos: GMA 2022, Swiss Re 2023, DANMAP 2022

Figura 2. One Health: Balance Empresarial - Riesgos vs. Beneficios en la Industria Alimentaria.

Además, se están desarrollando normas estrictas sobre bienestar animal durante el transporte y sacrificio, y se avanza hacia un etiquetado frontal armonizado que informe sobre el perfil nutricional y la huella ambiental.

Las empresas que adopten proactivamente el enfoque One Health –que integra de base la salud ambiental, animal y humana– estarán no solo preparadas, sino aventajadas, para cumplir con estos requisitos y acceder y mantenerse en estos mercados lucrativos y exigentes. Cumplir el estándar será el mínimo; la excelencia integrada será la ventaja competitiva.

II. Los “Recalls” alimentarios: la materialización del riesgo y el costo de la no-prevención

Para comprender plenamente el valor económico de One Health, es esencial profundizar en la peor pesadilla de cualquier empresa alimentaria: el *recall* o retirada del mercado.

Definición y Clasificación: No Todos los Recalls son Iguales

Un *recall* es una acción correctiva obligatoria mediante la cual una empresa debe recuperar de todos los eslabones de la cadena de distribución (mayoristas, minoristas, restaurantes, y finalmente, de los hogares de los consumidores) los productos alimenticios que se consideran inseguros, violan la ley o presentan un defecto que podría causar daño. No es una devolución comercial; es un proceso de gestión de crisis de salud pública (FDA, 2023).

Las autoridades sanitarias, como la FDA en EE.UU., los clasifican por su gravedad:

- Clase I (Situación de PELIGRO): existe una probabilidad razonable de que el consumo del producto cause consecuencias graves para la salud o la muerte. Ejemplos: presencia de *Listeria monocytogenes* en quesos o fiambres listos para el consumo, *E. coli* O157:H7 en carne picada, o alérgenos no declarados (como maní o gluten) que puedan causar anafilaxia.
- Clase II (Situación de RIESGO): el uso del producto puede causar efectos adversos para la salud temporales o médicamente reversibles, o la probabilidad de consecuencias graves es remota. Ejemplo: niveles de un fármaco veterinario ligeramente por encima del límite permitido.
- Clase III (Situación de VIOLACIÓN): el uso del producto no es probable que cause efectos adversos para la salud. Ejemplo: errores en el etiquetado nutricional o defectos en el envasado que no comprometen la seguridad.

El costo multidimensional y devastador de un Recall

Las consecuencias de un *recall*, especialmente de Clase I, son catastróficas y se extienden en capas mucho más allá del costo directo de recuperar y destruir la mercancía (GMA, 2022):

1. Costos Directos e Inmediatos: incluyen el valor total del producto retirado, la compleja logística inversa (transporte, almacenamiento, destrucción), los enormes gastos en comunicación de crisis (asesoría legal, relaciones públicas, anuncios públicos) y las multas regulatorias que imponen las agencias.
2. Costos Indirectos y a Largo Plazo (los más destructivos):

- Daño Reputacional y Pérdida de Confianza: es el impacto más profundo y duradero. Una marca asociada a un brote de enfermedad puede ver caer sus ventas entre un 15% y un 30%, y la recuperación de la confianza puede llevar años, si es que llega a ocurrir (Harris & Hanks, 2021). La relación con el consumidor se fractura.
- Costos Legales y Demandas Colectivas: los brotes graves suelen generar litigios masivos por parte de los afectados, con indemnizaciones que pueden ascender a cientos de millones de dólares.
- Pérdida de Cuentas Clave: los minoristas y cadenas de restaurantes, protegiendo su propia reputación, pueden eliminar permanentemente el producto de sus estantes o menús.
- Aumento Exponencial de las Primas de Seguro: tras un *recall*, el seguro de responsabilidad civil se vuelve mucho más caro o simplemente inaccesible.
- Costos Operativos de Recuperación: incluyen la investigación forense de la causa raíz, la reingeniería de procesos, auditorías externas exhaustivas y las costosas campañas de marketing para intentar relanzar la marca.

Un análisis de la reaseguradora Swiss Re (2023) estima que el costo total de un *recall* de Clase I para una empresa mediana puede superar fácilmente los 30 millones de dólares, una cifra que puede ser existencial para una PYM y un golpe severísimo incluso para grandes corporaciones.

La Conexión Crítica con One Health: El *Recall* como Síntoma de un Fracaso Sistémico.

La abrumadora mayoría de los *recalls* de alta peligrosidad (Clase I) están vinculados a peligros que el enfoque One Health está diseñado para prevenir en su origen:

- Patógenos Zoonóticos: un *recall* por *Salmonella* en pollo o huevos es el fracaso final de un sistema que no logró controlar el patógeno en la granja. One Health, con su vigilancia integrada en animales y humanos y sus mejoras en bioseguridad y bienestar animal, ataca el problema donde nace. El éxito del programa danés de control de *Salmonella* (DANMAP, 2022), basado en este enfoque, ha dado como resultado una de las tasas más bajas de la UE y un acceso privilegiado a mercados globales para su industria porcina.
- Resistencia Antimicrobiana (RAM): un *recall* por una cepa multirresistente de *Campylobacter* es una consecuencia directa y previsible del uso excesivo de antibióticos. One Health promueve el uso responsable y la reducción de antibióticos en la ganadería, disminuyendo la selección y propagación de estas “superbacterias” (Tang et al., 2023).
- Peligros Químicos y Alérgenos: la contaminación con residuos de plaguicidas o la contaminación cruzada con alérgenos también pueden desencadenar *recalls*. Las prácticas de Manejo Integrado de Plagas (MIP) y agricultura regenerativa (pilares de One Health) reducen la dependencia de químicos, mientras que el diseño higiénico de plantas previene contaminaciones cruzadas.

Como podemos ver, invertir en One Health es, en esencia, la mejor y más robusta póliza de seguro contra *recalls*. Al desplazar el foco de la detección reactiva en el producto final (“aguas abajo”) hacia la gestión proactiva de los riesgos en la granja y el ecosistema (“aguas arriba”), las empresas se blindan. Los datos son irrefutables: el costo de prevenir un brote mediante prácticas One Health es una fracción mínima del costo total, financiero y reputacional, de gestionar un *recall* de Clase I.

III. Beneficios tangibles para la empresa alimentaria: One Health como motor de rentabilidad y resiliencia

La adopción del enfoque One Health trasciende la responsabilidad social para convertirse en una sofisticada estrategia de negocio con retorno de inversión (ROI) claro y medible.

1. Reducción de Costos Operativos y de Gestión de Riesgos

- Prevención de Brotes y *Recalls*: como se ha detallado, es el beneficio financiero más directo y cuantificable. Evitar un solo *recall* de Clase I justifica años de inversión en bioseguridad, vigilancia y mejores prácticas.
- Optimización del uso de antimicrobianos: reducir o eliminar el uso profiláctico de antibióticos no solo mitiga el riesgo de RAM, sino que reduce directamente los costos de insumos veterinarios. Estudios en avicultura y porcicultura demuestran que sistemas con bajo uso de antibióticos pueden mantener o incluso mejorar la rentabilidad mediante una mejor genética, nutrición y manejo (Tang et al., 2023).
- Mejora de la eficiencia productiva: animales más sanos y menos estresados tienen mejores tasas de conversión alimenticia, mayor ganancia de peso y menor mortalidad. Suelos saludables y biodiversos son más productivos por sí mismos, requieren menos fertilizantes y agua, y son más resilientes a plagas y sequías. La eficiencia se traduce en menores costos unitarios de producción.

2. Fortalecimiento de la marca y la reputación corporativa

En la era de la transparencia radical y las redes sociales, la reputación es un activo intangible crítico y frágil.

- Diferenciación auténtica en el mercado: una empresa que comunica de manera verificable su compromiso con One Health –a través de certificaciones, informes de sostenibilidad y etiquetado claro– se diferencia de sus competidores. Captura el creciente segmento de consumidores conscientes, dispuestos a pagar más por valores alineados con su ética.
- Creación de una “Reserva de Confianza”: cuando ocurre un incidente (incluso menor), una empresa con una trayectoria creíble en sostenibilidad y salud pública cuenta con un capital de confianza y credibilidad (“reserva de confianza”) que le permite navegar la crisis con mucha mayor resiliencia y apoyo de sus grupos de interés.

3. Acceso y Permanencia en Mercados Exigentes y Regulaciones Futuras

One Health es el mapa de ruta para el futuro regulatorio. Las empresas que lo integran hoy no tendrán que hacer costosas y apresuradas adaptaciones mañana. Estarán cumpliendo y sobre-cumpliendo normativas como la “De la Granja a la Mesa” de la UE, lo que no solo garantiza el acceso, sino que puede convertirse en un requisito preferencial para contratos con grandes distribuidores y cadenas hoteleras que priorizan proveedores sostenibles.

4. Innovación y Resiliencia Sistémica de la Cadena de Suministro

One Health es inherentemente interdisciplinar. Fomenta colaboraciones impensables en el modelo tradicional: veterinarios con climatólogos, microbiólogos con científicos de datos, productores con ecólogos. Este cruce de conocimientos genera innovación disruptiva: uso de sensores IoT (“Internet de las cosas”) y satélites para monitorizar la salud de cultivos y bienestar animal, modelos predictivos con IA para anticipar brotes basándose en datos climáticos y de vigilancia, o tecnologías de trazabilidad con “blockchain” para una transparencia absoluta.

Una cadena de suministro gestionada bajo esta lógica es intrínsecamente más resiliente. Al comprender las interconexiones entre la salud animal, el clima y la salud del suelo, las empresas pueden anticipar y mitigar disrupciones (una nueva enfermedad, una sequía prolongada, un problema de calidad del agua) con mucha mayor antelación y eficacia, asegurando la continuidad del negocio.

IV. Implementación Práctica: Un Marco para la Acción Empresarial

Adoptar One Health requiere un plan estructurado. Un marco práctico incluye:

1. Evaluación de Riesgos Integrada: mapear toda la cadena para identificar puntos críticos donde se cruzan la salud animal, humana y ambiental (ej: granjas, puntos de uso de agua, áreas de sacrificio).
2. Vigilancia y Datos Compartidos: Establecer sistemas para recolectar y compartir datos sanitarios (animales/humanos) y ambientales con socios de la cadena y autoridades.

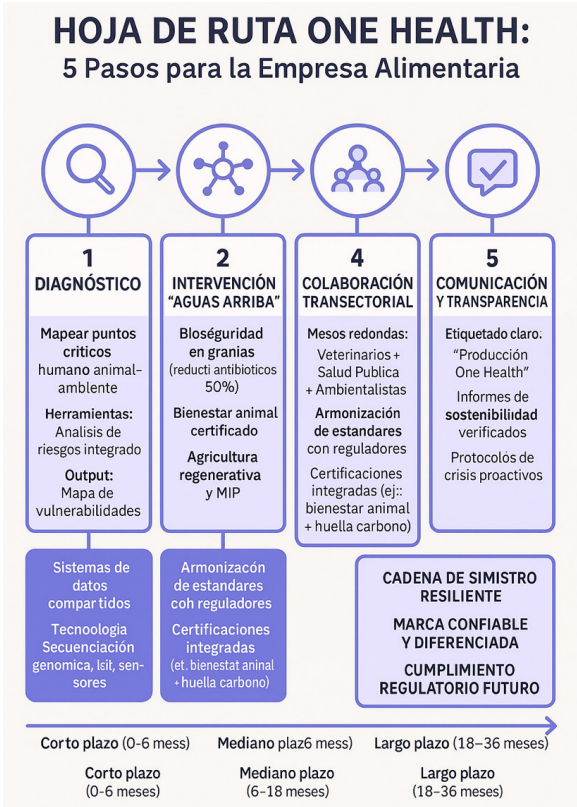


Figura 3. Etapas Clave para una transición en la industria alimentaria a un modelo One Health.

- Intervenciones “Aguas Arriba”: priorizar inversiones en bioseguridad, bienestar animal, programas de reducción de patógenos (como vacunación) y prácticas agrícolas regenerativas.
- Colaboración Transectorial: crear mesas de trabajo con veterinarios, productores, procesadores, autoridades sanitarias y ambientales.
- Comunicación y Transparencia: informar de manera clara y honesta a los consumidores sobre las prácticas implementadas y los logros obtenidos.

Conclusión: One Health como estrategia de salud, respeto y competitividad

El enfoque One Health ha trascendido definitivamente el ámbito académico para consolidarse como un imperativo de negocio estratégico. En un mundo de riesgos sistémicos, interconectados y crecientes, las empresas alimentarias ya no pueden permitirse el lujo de gestionar la inocuidad, la sostenibilidad y la reputación con una mentalidad aislada, fragmentada y reactiva.

La evidencia científica, económica y comercial es clara e incontrovertible: integrar proactivamente la salud de las personas, los animales y el medio ambiente en el núcleo de la estrategia corporativa no solo es lo éticamente correcto, sino lo más inteligente desde el punto de vista financiero y competitivo.

Conduce directamente a: reducción de costos catastróficos, mayor resiliencia operativa, una marca más fuerte y valiosa, acceso preferencial a los mercados más exigentes y lucrativos, y una licencia social para operar a largo plazo.

Las empresas que abracen este enfoque de forma genuina y estratégica no solo estarán contribuyendo a la urgente construcción de un sistema alimentario global más seguro, justo y sostenible, sino que estarán, sobre todo, asegurando su propia competitividad, relevancia y viabilidad en el complejo y desafiante panorama del siglo XXI.

El futuro de la alimentación -próspero, seguro y resiliente- será con el enfoque One Health, o no será.

Bibliografía Consolidada y Actualizada con Enlaces/DOI

CDC. (2021). *Antibiotic Resistance Threats in the United States*. U.S. Department of Health and Human Services. Enlace: <https://www.cdc.gov/antimicrobial-resistance/data-research/threats/index.html>

DANMAP. (2022). *Use of antimicrobial agents and occurrence of antimicrobial resistance in bacteria from food animals, food and humans in Denmark*. Statens Serum Institut. Enlace: <https://www.danmap.org/reports/2022>

Destoumieux-Garzón, D., Mavingui, P., Boetsch, G., et al. (2018). The One Health Concept: 10 Years Old and a Long Road Ahead. *Frontiers in Veterinary Science*, 5, 14. DOI: <https://doi.org/10.3389/fvets.2018.00014>

European Commission. (2020). *Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the*

Regions: A Farm to Fork Strategy for a fair, healthy and environmentally-friendly food system. COM (2020) 381 final. Enlace: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52020DC0381>

FAO & WHO. (2020). *The FAO/WHO One Health Approach to Food Safety*. Rome. DOI: <https://www.fao.org/one-health/areas-of-work/food-safety/en>

FAO. (2021). *The State of World Fisheries and Aquaculture (SO-FIA)*. Rome. DOI: <https://doi.org/10.4060/ca9229en>

FAO. (2022). *One Health: Priority areas for food safety intervention*. Rome. DOI: <https://doi.org/10.4060/cb9708en>

FDA (U.S. Food and Drug Administration). (2023). *Recalls, Market Withdrawals, & Safety Alerts*. Enlace: <https://www.fda.gov/safety/recalls-market-withdrawals-safety-alerts>

GMA (Grocery Manufacturers Association). (2022). *Recall Readiness: A Guide to Managing and Recovering from a Product Recall*. Enlace: <https://www.fmi.org/docs/default-source/food-safety/recall-readiness---a-guide-to-managing-and-recovering-from-a-product-recall.pdf>

IPCC. (2022). *Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press. DOI: <https://doi.org/10.1017/9781009325844>

Murray, C. J. L., et al. (2022). Global burden of bacterial antimicrobial resistance in 2019: a systematic analysis. *The Lancet*, 399(10325), 629-655. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(21\)02724-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(21)02724-0)

NielsenIQ. (2023). *Sustainability Continues to Gain Momentum as a Key Driver of CPG Growth*. Enlace: <https://nielseniq.com/global/en/news-center/2022/nielseniq-releases-new-report-focusing-on-sustainabilitys-impact-on-consumer-packed-goods-industry/>

One Health High-Level Expert Panel (OHHLEP). (2021). *One Health: A new definition for a sustainable and healthy future*. WHO. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.ppat.1010537>

Swiss Re. (2023). *Food Safety in a Globalized World: Managing Recall Risks*. Enlace: https://www.swissre.com/dam/jcr:53d2ac5b-4497-4c63-957f9e2827fc7788/Food_safety_in_a_globalised_world_final.pdf

Tang KL, Caffrey NP, Nóbrega DB, Cork SC, Ronksley PE, Barke-HW, Polachek AJ, Ganshorn H, Sharma N, Kellner JD, Ghali WA. (2017). Restricting the use of antibiotics in food-producing animals and its associations with antibiotic resistance in food-producing animals and human beings: a systematic review and meta-analysis. *Lancet Planet Health*. 2017 Nov;1(8):e316-e327. doi: 10.1016/S2542-5196(17)30141-9. Erratum in: *Lancet Planet Health*. 2017 Dec;1(9):e359. doi: 10.1016/S2542-5196(17)30157-2. PMID: 29387833; PMCID: PMC5785333.

WHO. (2022). *Zoonotic Diseases*. World Health Organization. Enlace: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/zoonoses>

WHO. (2023). *Antimicrobial Resistance*. World Health Organization. Enlace: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/antimicrobial-resistance>

World Bank. (2022). *Putting Pandemics Behind Us: Investing in One Health to Reduce Risks of Emerging Infectious Diseases*. Enlace: <https://doi.org/10.1596/38200>

SERVICIOS DE LA ENTERPRISE EUROPE NETWORK EEN SEIMED

Victoria Díaz Pacheco

Departamento de Innovación Empresarial
Instituto de Fomento de la Región de Murcia



La mayor red europea de apoyo a las PYMEs innovadoras con ambición internacional

La **Enterprise Europe Network (EEN)** es la mayor red de apoyo a la innovación y a la internacionalización de pymes del mundo. Impulsada por la Comisión Europea, integra a más de 600 organizaciones en más de 60 países, con el objetivo de acelerar la competitividad empresarial mediante servicios especializados en innovación, transferencia de tecnología y acceso a nuevos mercados. Para el sector agroalimentario, la EEN actúa como un puente directo hacia oportunidades de cooperación tecnológica, comercial y de I+D a escala internacional.

Entre sus principales servicios destaca la **búsqueda de socios** para proyectos de innovación y para programas europeos como Horizonte Europa; la **promoción de acuerdos tecnológicos y comerciales** mediante una base de datos con miles de perfiles empresariales; el **asesoramiento en normativa, certificaciones y acceso a mercados**; y el **apoyo en gestión de la innovación**, incluyendo diagnósticos, propiedad intelectual o escalado tecnológico. Además, la Red organiza **brokerage events**, **misiones empresariales y reuniones B2B**, herramientas

esenciales para acelerar alianzas en un entorno global cada vez más competitivo.

En España, el nodo **SEIMED** —que cubre la Comunidad Valenciana y la Región de Murcia— ofrece estos servicios adaptados al tejido empresarial regional. Desde el Instituto de Fomento de la Región de Murcia (INFO), como miembro del nodo, se trabaja estrechamente con las empresas agroalimentarias para identificar oportunidades reales de cooperación y facilitar su participación en proyectos europeos, acuerdos tecnológicos y procesos de innovación abierta, con iniciativas como el Murcia FOOD. SEIMED también apoya en la comprensión y aplicación de políticas europeas, así como en la detección de tendencias tecnológicas relevantes para industrias de procesamiento, conservación o valorización de subproductos, entre otras.

Para las empresas del sector, la Red EEN y el nodo SEIMED representan un **acceso directo a conocimiento, socios internacionales y financiación europea**, elementos clave para impulsar la transformación tecnológica y la sostenibilidad en un mercado global en continuo cambio.

PROYECTOS 2025-26 DEL CTNC CON EL INSTITUTO DE FOMENTO DE LA REGIÓN DE MURCIA

Dentro de la modalidad 1, PROYECTOS DE I+D INDEPENDIENTE, de la convocatoria plurianual 2025-26 de ayudas del Instituto de Fomento de la Región de Murcia dirigidas a los Centros Tecnológicos de la Región de Murcia destinadas a la realización de actividades de I+D de carácter no económico, cofinanciadas por el FONDO EUROPEO DE DESARROLLO REGIONAL FEDER, el

CTNC está desarrollando cinco proyectos: **ET1ALPACA**, **ET2ECOSUGARS**, **ET3AQUAVERY**, **ET4BIOCROMA** y **ET5BIOVIN**. Dentro de la modalidad 2, PROGRAMA DE ACTUACIONES NO ECONÓMICAS DE APOYO A LA I+D de la misma convocatoria del Instituto de Fomento de la Región de Murcia, el CTNC tiene en marcha el proyecto **RENOVA**.



**Centro Tecnológico
Nacional de la Conserva
y Alimentación**



DESARROLLO DE PACKAGING ALIMENTARIO ACTIVO A PARTIR DE RECURSOS SOSTENIBLES. ET1ALPACA

Quintín Martínez, David¹, Balbastre Rigaud, Silvia¹, García Gómez, Presentación¹

¹Centro Tecnológico Nacional de la Conserva y Alimentación– CTNC, Murcia, España.

Contact: sese@ctnc.es

INTRODUCCIÓN

La seguridad microbiológica de los alimentos es uno de los principales retos del envasado alimentario, especialmente en productos mínimamente procesados. Los envases activos capaces de inhibir el crecimiento microbiano en la superficie de contacto representan una estrategia eficaz para mejorar la seguridad y prolongar la vida útil de los alimentos sin recurrir a conservantes sintéticos. En paralelo, la valorización de subproductos agroalimentarios mediante su incorporación en materiales poliméricos ofrece una vía sostenible para el desarrollo de bioplásticos funcionales. Los subproductos del procesamiento de frutas como limón, mandarina, naranja y fresa contienen compuestos bioactivos con potencial antimicrobiano que pueden ser integrados en matrices bioplásticas. En este contexto, el proyecto ET1ALPACA aborda el desarrollo de bioplásticos activos enriquecidos con extractos naturales de origen vegetal, evaluando su capacidad para reducir la carga microbiana en superficies plásticas y su aplicación potencial en sistemas de envasado alimentario más seguros y sostenibles.

OBJETIVOS

- ✓ Evaluar la eficacia antimicrobiana de bioplásticos activos formulados con extractos naturales procedentes de subproductos de limón, mandarina, naranja y fresa.
- ✓ Analizar el efecto de la concentración de extracto (1,5 % y 3 %) sobre la inhibición microbiana.
- ✓ Comparar el comportamiento antimicrobiano de los distintos extractos vegetales incorporados en la matriz bioplástica.

METODOLOGÍA

Se formularon bioplásticos activos incorporando extractos procedentes de subproductos de limón, mandarina, naranja y fresa en concentraciones del 1,5 % y 3 % (p/p). La actividad antibacteriana de los materiales se evaluó conforme a la norma ISO 22196 (Measurement of antibacterial activity on plastics and other non-porous surfaces), empleando *Escherichia coli* como microorganismo indicador. Tras la inoculación, las muestras se incubaron en condiciones controladas y se recuperaron los microorganismos viables para su cuantificación microbiológica. La eficacia antimicrobiana se expresó mediante el valor de reducción R, calculado como la diferencia entre el recuento bacteriano del material control y el del bioplástico activo tras la incubación ($R = Ct - Tt$). Valores elevados de R indican una mayor capacidad del material para inhibir el crecimiento bacteriano.

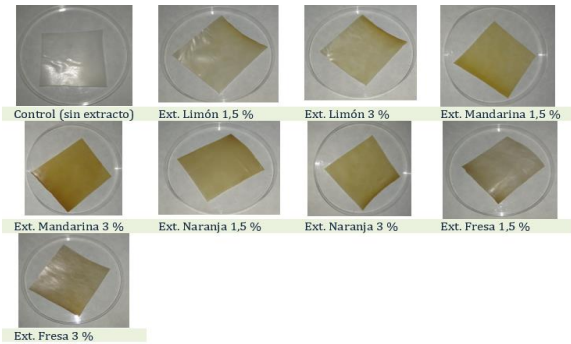


Tabla. Actividad antimicrobiana de los bioplásticos +extractos frente a *E. coli* (ISO 22196)

Formulación	Valor R	Actividad antimicrobiana
Control (sin extracto)	–	Ninguna
Ext. Limón 1,5 %	< 2	Ninguna
Ext. Limón 3 %	≈ 2–3*	Moderada
Ext. Mandarina 1,5 %	< 2	Ninguna
Ext. Mandarina 3 %	≈ 2–3*	Moderada
Ext. Naranja 1,5 %	< 2	Ninguna
Ext. Naranja 3 %	≥ 3	Alta
Ext. Fresa 1,5 %	≥ 3	Alta
Ext. Fresa 3 %	≥ 3	Alta

*R según criterios ISO 2196 / ISO 20743.

RESULTADOS Y CONCLUSIONES

- ✓ Alta actividad antimicrobiana en bioplásticos con extractos naturales de naranja y fresa.
- ✓ Los bioplásticos con extractos al 1,5 % no mostraron actividad antimicrobiana relevante frente a *E. coli*.
- ✓ Las formulaciones al 3 % mejoraron la eficacia, destacando naranja 3 % y fresa (1,5–3 %) con $R \geq 3$.
- ✓ Estos resultados confirman el potencial de estos extractos para desarrollar envases activos más seguros y sostenibles.

BIBLIOGRAFÍA

- ISO 22196:2011. Measurement of antibacterial activity on plastics and other non-porous surfaces.
- Wiegand, C., Völkel, A., Ewald, A., Remesch, M., Kuever, J., Bauer, J., & Bossert, J. (2018). Critical physiological factors influencing the outcome of antimicrobial testing according to ISO 22196/JIS Z 2801. *PLoS One*, 13(3), e0194339.
- Campos, M. D., Zucchi, P. C., Phung, A., Leonard, S. N., & Hirsch, E. B. (2016). The activity of antimicrobial surfaces varies by testing protocol utilized. *PLoS One*, 11(8), e0160728.

Ayudas del Instituto de Fomento de la Región de Murcia dirigidas a los Centros Tecnológicos de la Región de Murcia, destinadas a la realización de actividades de I+D de carácter no económico, cofinanciadas por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER). Modalidad 1: Proyectos I+D independientes. Expediente número 2024.08.CT01.000006



Cofinanciado por
la Unión Europea



Región de Murcia
R154
Conectados para transformar



INVESTIGACIÓN EN EL DESARROLLO DE TECNOLOGÍAS PARA LA REDUCCIÓN DE AZÚCARES EN ZUMOS Y REVALORIZACIÓN DE LOS AZÚCARES EXTRAÍDOS COMO INGREDIENTES SALUDABLES. ET2ECOSUGARS

García Gómez, Presentación¹, Quintín Martínez, David¹,

¹Centro tecnológico Nacional de la Conserva y Alimentación– CTNC, Murcia, España.

Contact: sese@ctnc.es



INTRODUCCIÓN

La reducción del contenido de azúcares en zumos de fruta sin alterar su identidad ni calidad sigue siendo un reto tecnológico relevante. En este contexto, el proyecto ET2ECOSUGARS evalúa el uso de procesos de separación física basados en membranas como alternativa sostenible para modular el perfil de azúcares de los zumos. En este trabajo se presentan los resultados obtenidos en una prueba piloto con zumo de fruta, empleando diferentes configuraciones de proceso para la obtención de zumos con menor contenido en azúcares y fracciones concentradas susceptibles de revalorización.



OBJETIVOS

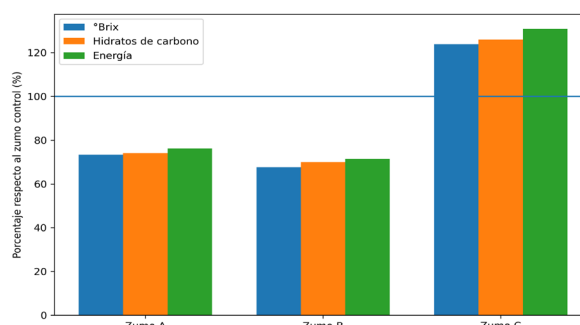
- Evaluar el comportamiento del zumo de fruta frente a distintos esquemas de separación por membranas.
- Analizar la capacidad del proceso para reducir de forma controlada el contenido de azúcares del zumo.
- Generar fracciones diferenciadas con potencial aplicación como ingredientes naturales.
- Validar la flexibilidad del proceso para la obtención de diferentes tipologías de zumo.

METODOLOGÍA

El zumo de fruta fue procesado mediante tecnologías de separación por membranas aplicadas de forma secuencial, permitiendo la obtención de distintas corrientes con composiciones diferenciadas. Las fracciones generadas fueron recombinadas de manera controlada para elaborar zumos con perfiles ajustados de contenido en azúcares. Todas las corrientes obtenidas fueron caracterizadas analíticamente para evaluar la eficacia del proceso y su impacto sobre la composición del producto final.

RESULTADOS

- ✓ Los zumos A y B muestran una reducción del contenido en sólidos solubles (°Brix) del 25–35% respecto al zumo control, evidenciando una disminución efectiva del contenido de azúcares.
- ✓ Esta reducción se refleja igualmente en el contenido total de hidratos de carbono, con descensos aproximados del 25–30% en comparación con el control.
- ✓ Como consecuencia directa, el valor energético de los zumos A y B se reduce en torno a un 25–30%, confirmando el impacto nutricional del proceso.
- ✓ En contraste, el zumo C presenta un incremento del °Brix, de los hidratos de carbono y del valor energético del 20–30% respecto al control, indicando la obtención de una fracción concentrada.



CONCLUSIONES

El proceso evaluado permite modular de forma controlada el contenido de azúcares del zumo, logrando reducciones de hasta un 30% sin comprometer la calidad de otros compuestos nutricionales; Así como la obtención de fracciones concentradas susceptibles de revalorización. Demostrando la alta flexibilidad del esquema de procesado, adaptable a diferentes objetivos nutricionales y de revalorización.

BIBLIOGRAFÍA

- Gaglianò M, Conidi C, De Luca G, Cassano A. Partial Removal of Sugar from Apple Juice by Nanofiltration and Discontinuous Diafiltration. *Membranes* (Basel). 2022 Jul 15;12(7):712.
- Cywińska-Antonik, M., Chen, Z., Groele, B., Marszałek, K. (2023). "Application of Emerging Techniques in Reduction of the Sugar Content of Fruit Juice: Current Challenges and Future Perspectives." *Foods*, 12(6), 1181.

Ayudas del Instituto de Fomento de la Región de Murcia dirigidas a los Centros Tecnológicos de la Región de Murcia, destinadas a la realización de actividades de I+D de carácter no económico, cofinanciadas por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER). Modalidad 1: Proyectos I+D independientes. Expediente número 2024.08.CT01.000004



Cofinanciado por
la Unión Europea



Conectados para transformar



UTILIZACIÓN DE TECNOLOGÍAS DE MEMBRANA Y PROCESOS DE ADSORCIÓN PARA LA RECUPERACIÓN DE COMPUESTOS DE INTERÉS DE EFLUENTES RESIDUALES DE LA INDUSTRIA ALIMENTARIA - ET3AQUAVERY

Nº Exp: 2024.08.CT01.000003

Ángela Sánchez Soto, Luis Miguel Ayuso García, Sofía Martínez López (sofiarmartinez@ctnc.es)

Centro Tecnológico Nacional de la Conserva y Alimentación, CTNC. Calle Concordia s/n, 30500, Molina de Segura, Murcia.

INTRODUCCIÓN y OBJETIVO

En la industria agroalimentaria, se generan gran cantidad de efluentes residuales que contienen compuestos valiosos que, habitualmente, se pierden junto con el vertido. Esto no solo significa un desperdicio de recursos que podrían ser útiles, sino que también representa un costo adicional para las empresas debido a la necesidad de tratar esos efluentes.



El **proyecto ET3AQUAVERY** tiene como objetivo la recuperación y valorización de diversos compuestos de interés presentes en los efluentes de la industria agroalimentaria de la Región de Murcia. Para llevar a cabo este objetivo nos apoyaremos en una combinación de tecnologías de membrana y resinas de adsorción.

RESULTADOS

En una primera tarea hemos caracterizado diversos efluentes residuales de los sectores de encurtidos, cítricos y procesado de alcachofa. Además de los análisis fisicoquímico, microbiológico y posible presencia de contaminantes: restos de plaguicidas y metales pesados, se ha puesto especial interés en determinar la presencia y concentración de compuestos de interés tales como: polifenoles, flavonoides, azúcares, fibra soluble, etc.



Efluente residual del procesamiento de aceitunas

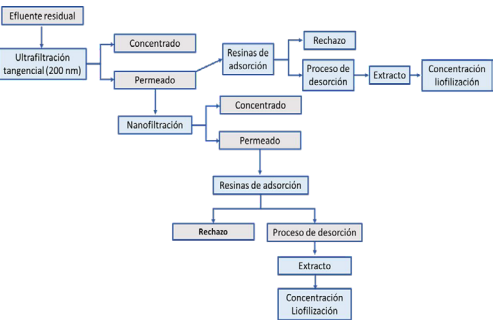


Efluentes residuales del procesamiento de limón y alcachofa

Efluente de procesamiento de alcachofa	
Polifenoles totales (mg/L)	360 - 540
Ácido clorogénico (mg/L)	270 - 365
Cinarina (mg/L)	13,7 - 31,6

Efluente de encurtidos	
Polifenoles totales (mg/L)	3300 - 8600
Hidroxitirosol (mg/L)	2312 - 7600
Tirosol (mg/L)	152 - 1260

Efluente de limón	
Polyphenols (mg/L)	550 - 2150
Flavonoids (mg/L)	350 - 1120
Limonina (mg/L)	246 - 323
Hesperidina (mg/L)	3450 - 4350
Total sugar (g/100g)	0.76 - 1.68



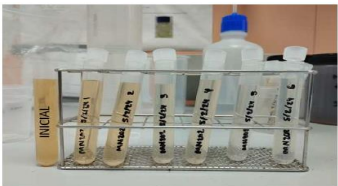
Se ha desarrollado un protocolo tecnológico basado en la aplicación de filtración con membranas seguido de procesos de adsorción con resinas poliméricas. Con la tecnología de membranas buscamos un doble objetivo: concentrar en lo posible los compuestos de interés diana y en segundo lugar facilitar el proceso de adsorción para la extracción y purificación de dichos compuestos de interés. Las resinas utilizadas tienen grado de selectividad lo que favorece el proceso de concentración y purificación de estos compuestos.



Efluente después de ultrafiltración



Efluente después de nanofiltración



Efluente tras su paso por las resinas – 6 ciclos



Extracto de polifenoles

Proyecto subvencionado por el Instituto de Fomento de la Región de Murcia (INFO) y cofinanciado en un 60%, con recursos del Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER) asignados al Instituto de Fomento de la Región de Murcia con arreglo a la Subvención Global mediante la Decisión C (2022) 9040, de la Comisión, por la que se aprueba el Programa Operativo de intervención comunitaria FEDER 2021-2027 en el marco del objetivo de inversión en crecimiento y empleo, en la Comunidad Autónoma de Murcia, como Región calificada en transición.



OBTENCIÓN DE PIGMENTOS A PARTIR DE LA VALORIZACIÓN DE SUBPRODUCTOS AGROALIMENTARIOS GENERADOS EN LA REGIÓN DE MURCIA: VALIDACIÓN EN USO ALIMENTARIO Y MATERIALES SOSTENIBLES. ET4BIOCROMA

Nº Exp: 2024.08.CT01.000005

Ángela Sánchez Soto, Luis Miguel Ayuso García, Sofia Martínez López (sofiarmartinez@ctnc.es)
Centro Tecnológico Nacional de la Conserva y Alimentación, CTNC. Calle Concordia s/n, 30500, Molina de Segura, Murcia.
MªCarmen: M.C. García-Poyo, Virtú: M.V. Navarro-Bañón, Marta: M. Muñoz-Martí (m.munoz@cetem.es)
Centro Tecnológico del Mueble y la Madera, CETEM. Calle Perales S/N, Yecla, Murcia

INTRODUCCIÓN y OBJETIVO

Cada año, la industria agroalimentaria genera enormes cantidades de residuos vegetales derivados del procesamiento de frutas como la uva, el tomate, la manzana, la pera o el melocotón. Estos subproductos, ricos en agua, azúcares, flavonoides,... y fácilmente fermentables, suponen un importante desafío ambiental pero también una oportunidad industrial y económica.

La biotecnología ofrece una respuesta prometedora. En los últimos años, la búsqueda de alternativas naturales a los colorantes sintéticos ha cobrado gran protagonismo, impulsada por la necesidad de procesos más respetuosos con el medio ambiente.

BIOCROMA es un proyecto colaborativo entre el Centro Tecnológico Nacional de la Conserva y Alimentación (CTNC) y el Centro Tecnológico del Mueble y la Madera (CETEM). Su objetivo es la revalorización de desechos vegetales de la Región de Murcia, mediante la obtención de pigmentos naturales, bien mediante extracción directa a partir de los restos vegetales; bien mediante el cultivo de hongos ricos en pigmentos utilizando como sustrato estos restos vegetales acondicionados adecuadamente.



RESULTADOS

Hemos llevado a cabo perfiles analíticos de diferentes residuos vegetales con el fin de evaluar su idoneidad para la extracción directa de pigmentos y para la elaboración de sustratos adecuados para el crecimiento de microorganismos productores de pigmentos.

Se han desarrollado protocolos de extracción de pigmentos asistidos con diversas tecnologías: microondas, ultrasonidos y ASE (Accelerated Solvent Extraction) y utilizando disolventes ambientalmente amigables.

Se han determinado las características y composición de los sustratos obtenidos a partir de restos vegetales para el correcto crecimiento de los microorganismo productores de pigmentos: Composición nutricional, relación C/N, relación DBO/DQO, análisis microbiológico, análisis fisicoquímico, etc.

Se ha ensayado con diferentes hongos filamentosos como una fuente especialmente interesante de pigmentos naturales coloreados con el fin de seleccionar los más eficaces en la producción de pigmento y los sustratos mas adecuados para ello.

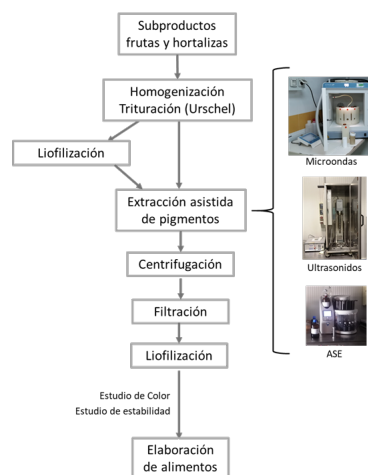
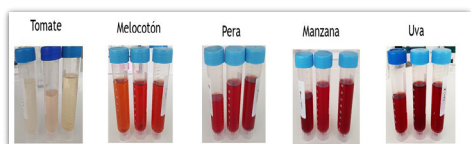


Diagrama de flujo de extracción asistida de pigmentos



Pigmentos de origen fúngico

El estudio experimental comparó dos sistemas de cultivo, uno basado en sustratos sólidos y otro en sustratos líquidos elaborados a partir de restos de frutas y hortalizas. Los resultados muestran claras diferencias; mientras que el cultivo en sustratos sólidos dio lugar a un crecimiento limitado y a una escasa producción de color, el empleo de sustratos líquidos supuso un cambio notable. En general, en el sustrato líquido, los hongos crecieron de forma significativa y desarrollaron pigmentaciones intensas.

Proyecto subvencionado por el Instituto de Fomento de la Región de Murcia (INFO) y cofinanciado en un 60%, con recursos del Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER) asignados al Instituto de Fomento de la Región de Murcia con arreglo a la Subvención Global mediante la Decisión C (2022) 9040, de la Comisión, por la que se aprueba el Programa Operativo de intervención comunitaria FEDER 2021-2027 en el marco del objetivo de inversión en crecimiento y empleo, en la Comunidad Autónoma de Murcia, como Región calificada en transición.

UTILIZACIÓN DE AGENTES BIOLÓGICOS PARA CONTROLAR LAS ALTERACIONES MICROBIOLÓGICAS EN MOSTOS Y VINO. ET5BIOVIN

Silvia Balbastre, Ana Martínez-Abarca, Isabel Manzano, Rebeca Vidal, José Fernandez (jfernandez@ctnc.es). Centro Tecnológico Nacional de la Conserva y Alimentación, CTNC. Calle Concordia s/n, 30500, Molina de Segura, Murcia.

Instituto de Fomento de la Región de Murcia (INFO), Modalidad 1
Expediente número 2024.08.CT01.000002

INTRODUCCIÓN

Las alteraciones microbianas en vino conllevan pérdidas económicas significativas en el sector enológico.

Actualmente, la tendencia es a una vida más sana relacionada con el consumo de alimentos y bebidas sin aditivos químicos, lo que justifica la búsqueda de nuevas estrategias de control para sustituir o minimizar el empleo de ese tipo de conservantes. Una alternativa prometedora puede ser el uso de agentes biológicos para el control de microorganismos alterantes del vino.

En este contexto, el proyecto BIOVIN busca agentes biológicos para su aplicación en la industria vinícola como alternativa a los conservantes químicos. Para ello, es fundamental el conocimiento de los microorganismos responsables de la alteración de vinos con el fin de aplicar agentes biológicos para su eliminación. A su vez, estos agentes no deben influir en las características organolépticas del vino para que su calidad no se vea afectada.



ACTIVIDADES

- 1- Estudio y selección de microorganismos productores de compuestos bioactivos.** Haremos una recopilación de las principales bacterias productoras de antimicrobianos para su posterior selección.
- 2- Selección de microorganismos con actividad antimicrobiana, bien por producción de metabolitos o por su efecto antagonístico sobre el desarrollo celular.** Haremos un listado de microorganismos que tengan descrita actividad sobre los principales microorganismos aislados en las principales de vinos y mostos
- 3- Aislamiento de microorganismos con capacidad antimicrobiana.** Caracterizaremos el espectro de acción de los compuestos antimicrobianos encontrados y su estabilidad.
- 4- Optimización de la producción de metabolitos bioactivos mediante el uso de fermentador.** De este modo conseguiremos mayores cantidades de productos bioactivos y optimizaremos su producción cambiando las características del cultivo.
- 5- Aplicación de productos aislados en mostos y vinos.** Comprobaremos la acción de esos compuestos activos y de microorganismos antagonísticos directamente sobre la producción, bien sea a lo largo del propio proceso o del producto final. En este paso, es muy importante la evaluación de la calidad del producto obtenido, tanto microbiológica como organoléptica.

RESULTADOS

- Se han evaluado diferentes bacteriocinas y otros compuestos bioactivos, frente al desarrollo de *Brettanomyces*. Los ensayos se han realizado in vitro, mediante la técnica de difusión en agar, aplicando dichos compuestos en pocillos y observando la posterior aparición de halos de inhibición.
- También se ha evaluado la actividad antifúngica de estos compuestos utilizando la técnica de impedancia para elaborar curvas de crecimiento.
- En próximos ensayos se hará una comparativa de la efectividad de estos compuestos frente al uso de quitosano.



Más información en www.ctnc.es, +34 968389011, ctnc@ctnc.es



**Centro Tecnológico
Nacional de la Conserva
y Alimentación**

TECNOLOGÍAS INNOVADORAS QUE CONTRIBUYEN A LA SOSTENIBILIDAD DEL SECTOR AGROALIMENTARIO Y SU DIGITALIZACIÓN. RENOVA

Francisco José Gálvez, David Quintín, Pablo Flores

Centro Tecnológico Nacional de la Conserva y Alimentación– CTNC, Murcia, España.

Contacto: fgalvez@ctnc.es

OBJETIVO

Apoyar al sector agroalimentario regional en su transición hacia un modelo más sostenible y digitalizado, mediante la vigilancia tecnológica, la transferencia de conocimiento y el análisis de la legislación relacionada.

ACTIVIDADES

1. VIGILANCIA TECNOLÓGICA EN DIGITALIZACIÓN Y TECNOLOGÍAS INNOVADORAS SOSTENIBLES PARA EL SECTOR AGROALIMENTARIO PARA LA REGIÓN DE MURCIA (IMPLEMENTACIÓN DE ENERGÍAS RENOVABLES).
2. ADQUISICIÓN Y TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTO.
3. NOVEDADES EN LEGISLACIÓN ALIMENTARIA EN DIGITALIZACIÓN Y USO DE ENERGÍAS RENOVABLES EN LA INDUSTRIA AGROALIMENTARIA.

RESULTADOS

- Durante la anualidad 2025 se ha avanzado en el Informe de Vigilancia Tecnológica para poner en conocimiento del sector las novedades que permitan mejorar su toma de decisiones, y para ellos se trabaja en recopilar información sobre tendencias, proyectos, patentes, artículos científicos y casos de éxito vinculados a la digitalización y la implementación de tecnologías que puedan ser soportadas por energías renovables. Podemos destacar la Oficina Acelera PYME de la FREMM que tiene como objetivo ofrecer servicios de asesoramiento y apoyo a las pymes en su proceso de digitalización y adopción de tecnologías innovadoras; y el proyecto Adapta Industria ejecutado por AGRUPAL, con el apoyo de la Fundación Biodiversidad, que finalizó este año y que ha desarrollado un Manual de autodiagnóstico de los riesgos y la integración de la adaptación al cambio climático en la industria de la alimentación, mediante la selección de metodologías y experiencias de éxito debatidas en el marco de seminarios técnicos, su aplicación mediante proyectos piloto en empresas del levante español y el desarrollo de actividades de capacitación y de intercambio de experiencias y concienciación.
- Se ha organizado y celebrado el **XII Symposium Internacional de Tecnologías Alimentarias** el día 20 de mayo en el marco del Murcia Food 2025 donde se abordaron ponencias y mesas redondas sobre Alimentación Saludable, Sostenibilidad y Digitalización. Un evento atractivo tanto para el sector industrial como para los investigadores ya que se registraron más de cuatrocientos cincuenta participantes de países como Portugal, Rumanía, Egipto, Hungría, Italia, Turquía, Polonia, Alemania, entre otros, además de España, que contó con una importante presencia. En 2026 se comenzará con la organización del XIII Simposium Internacional Tecnología Alimentaria que se celebrará en mayo 2027.
- Se han presentado más de 10 propuestas a programa de ayudas europeas con la participación de empresas de la Región de Murcia, como Interreg Next Med, Horizonte Europa, programa COSME, programa Erasmus+ y programa PRIMA. Es destacable que, a nivel europeo, la complejidad colaborativa aumenta por tener que tratar con muchas personas, unidades organizativas o agentes, con múltiples intereses y prioridades, culturas y condiciones. A menudo no funciona suficientemente la gestión tradicional que se puede llevar en proyectos nacionales o regionales por lo que el CTNC asesora a empresas para la adaptación de sus ideas/necesidades a los objetivos de las convocatorias, elaboración de memorias, búsqueda y contactos con socios internacionales, etc.
- Hemos trabajado en fortalecer la transferencia tecnológica efectiva, incrementando conocimientos y contactos, a través de reuniones con Iberdrola; visitas a centros nacionales e internacionales, como la visita al centro Tekniker, especializado en maquinaria y digitalización, la visita al GoeTech Center, referente en gastronomía y contacto con el consumidor a través de aplicaciones informáticas; y asistiendo a eventos relevantes, como el Tech&bio Salón Internacional en Valence (Francia) con expositores y conferencias sobre energías renovables, o el evento Conectados para Transformar organizado por el INFO. Además, se mantiene la colaboración con SEIMED para identificar ofertas y demandas tecnológicas.



Ayudas del Instituto de Fomento de la Región de Murcia dirigidas a los Centros Tecnológicos de la Región de Murcia, destinadas a la realización de actividades de I+D de carácter no económico, cofinanciadas por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER). Modalidad 2: PROGRAMA DE ACTUACIONES NO ECONÓMICAS DE APOYO A LA I+D. Expediente número 2024.08.CT02.0001



Cofinanciado por
la Unión Europea





This project is part of the PRIMA Programme supported by the European Union

NOVEL ANTIMICROBIAL COATINGS AND PACKAGING IN THE MEDITERRANEAN. NOVAPACK

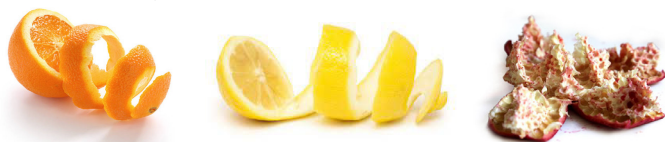
Francisco Lorca Salcedo, David Quintín Martínez, Presentación García Gómez

Centro Tecnológico Nacional de la Conserva y Alimentación - CTNC, Murcia, Spain.

*Contacto: sese@ctnc.es

Introducción

El proyecto **NOVAPACK** aborda la creciente necesidad de soluciones sostenibles en el sector del envasado alimentario, centrándose en la valorización de residuos agroalimentarios. En la región mediterránea, la industria alimentaria genera cantidades significativas de subproductos, tales como frutas no conformes, pieles, orujos y semillas. Estos residuos se encuentran actualmente infrutilizados, a pesar de representar una fuente abundante, renovable y de bajo coste de compuestos de alto valor añadido, entre los que se incluyen fibras, vitaminas, minerales y compuestos fenólicos con reconocidas propiedades bioactivas y antimicrobianas. NOVAPACK tiene como objetivo aprovechar estos subproductos para el desarrollo de films y recubrimientos antimicrobianos biodegradables y viables tanto económica como tecnológicamente que permitan prolongar la vida útil de alimentos mínimamente procesados. El proyecto presta especial atención a cultivos mediterráneos clave, como los cítricos, la granada, el tomate, la uva y el olivo.

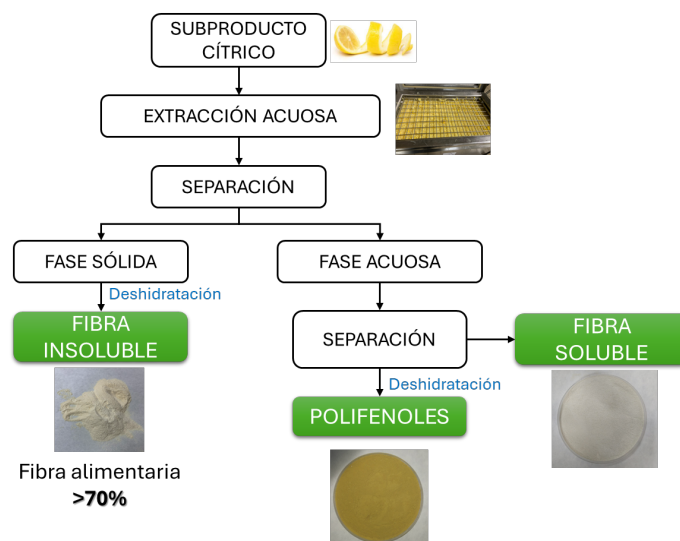


Resultados obtenidos

En la primera fase del proyecto el CTNC se ha encargado de abordar los subproductos cítricos y los subproductos derivados del procesamiento de la granada. Actualmente, está trabajando en la aplicación de tecnologías verdes y caracterización de ingredientes de valor añadido obtenidos a partir de los subproductos de la industria de los cítricos, en concreto en corteza de limón, centrándose en la obtención de fibra insoluble, fibra soluble y polifenoles. En este contexto, se está desarrollando un proceso de extracción, donde, por un lado, se obtiene una fase rica en fibra alimentaria y por otro lado se recupera una corriente de fibra soluble mediante precipitación, así como los polifenoles. Las distintas corrientes obtenidas en dicho proceso están siendo caracterizadas a nivel fisicoquímico y funcional, los resultados preliminares confirman la obtención de un extracto con una alta concentración de fibra alimentaria. Este ingrediente ya está siendo empleado por socios del proyecto, como AIMPLAS, para su incorporación en formulaciones de bioplásticos, avanzando así hacia el desarrollo de materiales de envasado más sostenibles en el marco del proyecto NOVAPACK.

Objetivos

- ✓ Valorizar los subproductos de la industria alimentaria como materias primas para el desarrollo de nuevas aplicaciones en envases.
- ✓ Extraer y optimizar la obtención de fibras, compuestos antimicrobianos y pigmentos a partir de subproductos alimentarios.
- ✓ Caracterizar las propiedades fisicoquímicas, nutricionales, funcionales y microbiológicas de los materiales obtenidos.
- ✓ Desarrollar y optimizar recubrimientos y films de base biológica adaptados a productos alimentarios mediterráneos.
- ✓ Proporcionar soluciones escalables e integradoras que contribuyan a la reducción del impacto ambiental a lo largo de la cadena de suministro alimentaria.



Agradecimientos

This research was (partly) carried out within the framework of the NOVAPACK project. The NOVAPACK is part of the PRIMA program supported by the European Union. This project received funding from the [National Funding Agency 1], the [National Funding Agency 2] [National Funding Agency 3], [National Funding Agency 4], [National Funding Agency 5], etc... as part of the PRIMA program.

El contenido de este documento representa únicamente la opinión del proyecto NOVAPACK y es responsabilidad exclusiva del mismo. No refleja necesariamente la opinión de la Unión Europea.



Centro Tecnológico Nacional de la Conserva y Alimentación



UNIVERSITÉ DE GABÈS جامعة قابس



HEEFTA: FORMACIÓN AMBIENTAL INTEGRAL PARA IMPULSAR LA TRANSICIÓN VERDE Y AZUL EN EL MEDITERRÁNEO



Interreg



Co-funded by
the European Union

NEXT MED

HEEFTA



El Centro Tecnológico Nacional de la Conserva y la Alimentación (CTNC) coordina el proyecto europeo **HEEFTA – Holistic Environmental Education from Training to Action**, una iniciativa financiada por el programa **Interreg NEXT MED 2021–2027** que tiene como objetivo reforzar la educación ambiental y la capacitación de jóvenes y futuros profesionales en competencias verdes y azules, clave para afrontar los grandes retos ambientales del Mediterráneo.

El proyecto, con una duración de **24 meses**, reúne a un consorcio de **seis entidades de España, Italia, Grecia, Turquía, Egipto y Túnez**, combinando universidades, centros tecnológicos, fundaciones y organismos públicos. HEEFTA se desarrolla en un contexto marcado por el cambio climático, la presión sobre los recursos naturales, la seguridad alimentaria y la necesidad de una transición justa hacia modelos productivos más sostenibles e inclusivos.

Un enfoque integral: de la política a la acción formativa

HEEFTA adopta un enfoque **holístico**, que conecta el análisis de políticas públicas con el desarrollo de programas formativos aplicados. En una primera fase, los socios del proyecto están realizando un **mapeo y análisis de políticas, estrategias y planes de acción** a nivel europeo, mediterráneo y nacional, en ámbitos como la agricultura sostenible, la seguridad alimentaria, la gestión del agua, la biodiversidad, la energía sostenible o las competencias verdes y azules.

Este trabajo permitirá identificar brechas, prioridades y oportunidades comunes, y servirá de base para la elaboración de un **Memorando de Entendimiento (MoU)** entre las entidades participantes, con el fin de consolidar una red de cooperación interdisciplinar a largo plazo.

Desarrollo de un programa formativo innovador

Uno de los ejes centrales del proyecto es el diseño e implementación de un **programa de formación ambiental interdisciplinar**, dirigido principalmente a estudiantes universitarios y

jóvenes profesionales. Este programa combinará contenidos técnicos, sociales y económicos, abordando la sostenibilidad desde una perspectiva aplicada y adaptada a los retos reales del territorio mediterráneo.

El itinerario formativo se desarrollará en formato **blended**, integrando formación online y actividades presenciales, e incluirá una fase piloto y una fase final de implementación con participantes de los distintos países socios. Los materiales formativos generados se conciben como recursos reutilizables y escalables, con vocación de permanencia más allá de la duración del proyecto.

Impacto y sostenibilidad

HEEFTA aspira a generar un impacto duradero mediante la creación de una **red mediterránea de entidades comprometidas con la educación ambiental**, la difusión abierta de los resultados del proyecto y la definición de un **plan de sostenibilidad** que permita dar continuidad a las acciones formativas y de cooperación iniciadas.

Con este proyecto, el CTNC refuerza su papel como actor clave en iniciativas europeas orientadas a la sostenibilidad, la formación y la innovación, contribuyendo activamente a preparar a las nuevas generaciones para los desafíos ambientales, sociales y económicos del presente y del futuro.

El papel del CTNC

Como **Lead Partner**, el CTNC es responsable de la coordinación general del proyecto y de la interlocución con la Autoridad de Gestión de Interreg NEXT MED. Además, el centro aporta su amplia experiencia en **sistemas alimentarios sostenibles, seguridad alimentaria, formación técnica y transferencia de conocimiento**, contribuyendo especialmente en los ámbitos de agricultura sostenible, seguridad y resiliencia alimentaria y capacitación en competencias verdes y azules.

Asimismo, el CTNC participa activamente en las tareas de gestión, comunicación y disseminación, con el objetivo de maximizar el impacto del proyecto y facilitar la transferencia de resultados a empresas, administraciones y agentes del ecosistema agroalimentario.

LEAD PARTNER



Centro Tecnológico
Nacional de la Conserva
y Alimentación

PARTNERS



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE



UNIVERSITY OF
PATRAS



NUTRIALITEC: del impulso tecnológico a la consolidación de un ecosistema de innovación estratégico de bioingredientes sostenibles

La transición hacia un modelo agroalimentario más sostenible, saludable y competitivo exige algo más que avances tecnológicos aislados. Requiere estructuras colaborativas capaces de integrar conocimiento, industria y mercado en torno a retos comunes. En este contexto ha trabajado NUTRIALITEC, un Ecosistema de Innovación impulsado en el marco de la convocatoria 2023 de Ecosistemas de Innovación del CDTI, con el objetivo de acelerar la transformación del sector mediante tecnologías extractivas sostenibles y herramientas ómicas aplicadas a la nutrición funcional.

El ecosistema está integrado por seis entidades de referencia —CTNC, CTAEX, GOeTech Center, UCAM, oloBion y artica+i—, que desde su inicio en 2024 han trabajado sobre un objetivo ambicioso y estructurado: consolidar un entorno estable de cooperación entre centros tecnológicos, universidad, empresa y sector salud que permitiera valorizar subproductos agroalimentarios, caracterizar bioingredientes mediante tecnologías avanzadas y transferir soluciones innovadoras al mercado.

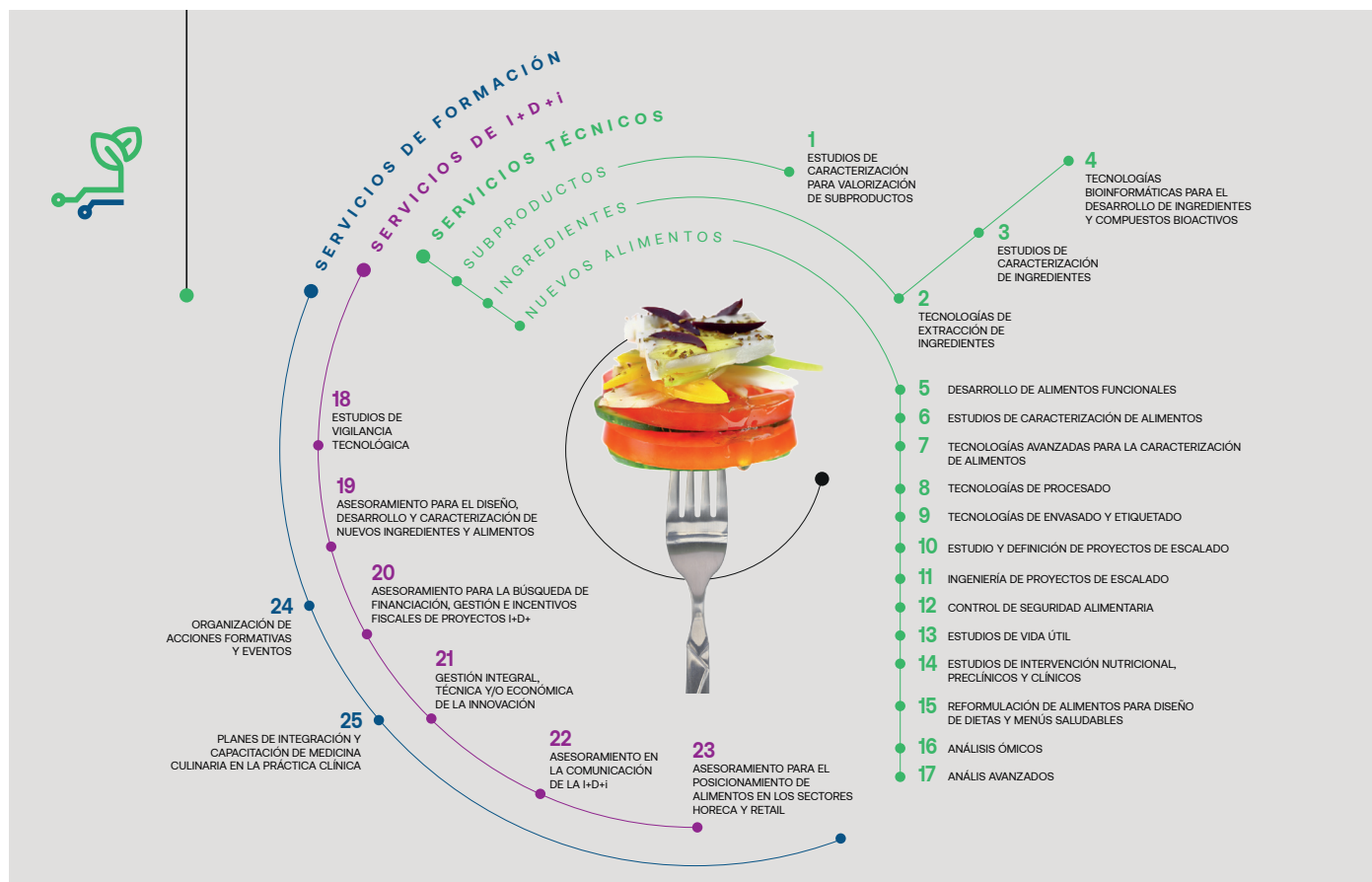
NUTRIALITEC se ha ejecutado como una plataforma dinamizadora capaz de cerrar la brecha tecnológica existente en la cadena de valor de los bioingredientes funcionales, con un alcance que ha incorporado tecnologías ómicas —metabolómica, lipidómica, proteómica o análisis del microbioma— para avanzar en la caracterización funcional, la validación biológica y el de-

sarrollo de nuevos alimentos y soluciones nutraceuticas.

Desde el punto de vista técnico, NUTRIALITEC ha abordado varios retos estratégicos. En primer lugar, la optimización de procesos de extracción avanzada —ultrasonidos, fluidos supercríticos, extracción enzimática o tecnologías de membranas— con el fin de mejorar la eficiencia, selectividad y sostenibilidad de los procedimientos. En segundo lugar, la integración de plataformas analíticas y bioinformáticas que permitan interpretar grandes volúmenes de datos ómicos y traducirlos en conocimiento aplicable. Y, finalmente, la vehiculización y validación de bioingredientes en matrices alimentarias reales, incluyendo estudios de intervención nutricional y enfoques de nutrición de precisión.

Pero más allá del desarrollo científico-técnico, NUTRIALITEC ha incorporado un elemento diferencial: la estructuración del ecosistema como mecanismo permanente de transferencia. La creación de una Oficina de Promoción y Gestión de Proyectos, un Observatorio Tecnológico, grupos de trabajo por niveles de madurez tecnológica (TRL) y un plan estratégico plurianual han permitido ir más allá de la ejecución puntual y sentar las bases de una gobernanza estable.

Los socios han elaborado un catálogo de servicios disponible en la web del proyecto <https://nutrialitec.es/>



NUTRIALITEC APUESTA POR LA INNOVACIÓN EN EL SECTOR AGROALIMENTARIO Y BIOTECNOLÓGICO DE LA REGIÓN DE MURCIA

III Jornada Empresarial de la Industria Alimentaria de la Región de Murcia, 17 octubre 2024

Evento donde se presentó el Ecosistema Nutrialitec y donde, Pablo Flores Ruiz, director del CTNC, moderó la mesa redonda de los empresarios, constituida por CEOs de algunas de las

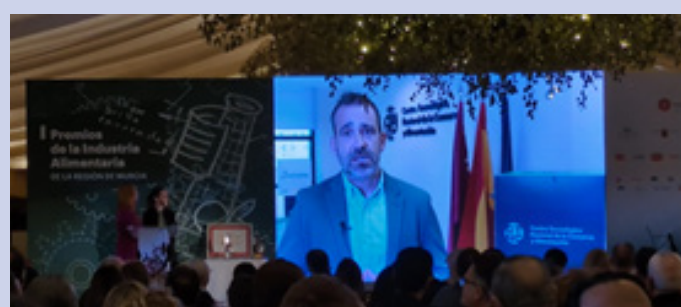
principales compañías de la industria alimentaria de la Región de Murcia, que comentaron las claves de la situación que viven día a día sobre «Innovación, Tecnología y Sostenibilidad».



Gala I Premios de la Industria Alimentaria de la Región de Murcia, 12 diciembre 2024

Evento que contó con el CTNC en su jurado, en la persona de Pablo Flores y responsable de NUTRIALITEC, para reconocer a aquellas empresas que apuestan por la Innovación, la Sosteni-

bilidad y Economía Circular y la Internacionalización, además de por su trayectoria institucional y personal. NUTRIALITEC apostó por las empresas Fripozo y Postres Reina.



XII Symposium Internacional sobre Tecnologías Alimentarias, 20 mayo 2025

Organizado por el CTNC con el apoyo del Instituto de Fomento de la Región de Murcia, y en colaboración con el Ecosistema de Innovación Nutrialitec, el Symposium se presentó como un foro estratégico para el impulso de la cooperación, la transferencia

tecnológica y la puesta en común de soluciones innovadoras y sostenibles que respondan a los retos actuales del sector. El evento fue inaugurado por la Consejera de Empresa, Empleo y Economía Social de la CARM.



Reunión de stakeholders para el impulso industrial agroalimentario de la Región de Murcia, 15 julio 2025

Reunión de trabajo de empresarios del sector agroalimentario para el impulso industrial de la Región de Murcia, donde se abordaron retos como la innovación para mejorar la competitividad

industrial. La reunión contó con el Consejero de Medio Ambiente, Universidades, Investigación y Mar Menor de la CARM.



Jornada de Impulso del Sector Biotecnológico de la Región de Murcia, en el marco del proyecto 'Biotech Sinergia', 18 septiembre 2025

Un encuentro organizado por CEEIC y dirigido a empresas de base tecnológica, filiales (spin-offs), empresas emergentes (startups), departamentos de investigación y centros de I+D, con el objetivo de visibilizar infraestructuras y servicios en el sector de la biotecnología y favorecer sinergias para fortalecer la conexión entre agentes del ecosistema biotecnológico regional. El CTNC, a través del Ecosistema NUTRIALITEC, presentó sus instalaciones y expuso su cartera de servicios.



Gala II Premios de la Industria Alimentaria de la Región de Murcia, 20 noviembre 2025

NUTRIALITEC vuelve a estar presente en el evento anual que reconoce la labor de nuestro sector. Nueva Cocina Mediterránea fue distinguida con el Premio a la Innovación, que entregó la consejera de Empresa, Marisa López Aragón, un reconocimiento impulsado y respaldado por el CTNC y el Ecosistema NUTRIALITEC.



Evento JUNTOS SUMAMOS EN INNOVACIÓN PARA UNA ALIMENTACIÓN SALUDABLE, 17 diciembre 2025

Jornada donde, desde un enfoque médico y científico-técnico, se mostró una visión clara de las tendencias en alimentación saludable y de las recomendaciones hacia las que debería orientarse la industria alimentaria para mejorar la calidad de vida del consumidor.

Este evento se alineó con los resultados del Informe de Tendencias desarrollado para la Región de Murcia, en el que se resume que el sector afronta macro tendencias que redefinirán su competitividad en los próximos años: auge de los alimentos plant-based y proteínas alternativas, nutrición personalizada y envejecimiento saludable, entre otras. Se trata de dinámicas

que abren oportunidades de crecimiento, pero exigen mayor innovación, escala empresarial y transferencia tecnológica efectiva.

La jornada contó con la asistencia de más de 80 invitados de empresas de la Región de Murcia, así como de investigadores y otros miembros del Ecosistema Agroalimentario de la Región de Murcia. Se comentó la disposición futura de NUTRIALITEC para nuestra Región, en base al potencial de desarrollo de ingredientes naturales que se pueden utilizar en la elaboración de nuevos alimentos aceptados por el consumidor, y las necesidades de colaboración entre entidades relacionadas.



LA VISIBILIDAD POSICIONA AL CTNC Y A NUTRIALITEC COMO REFERENTE EN INNOVACIÓN ALIMENTARIA PARA LAS EMPRESAS, PERO TAMBIÉN PARA ORGANISMOS DE INVESTIGACIÓN Y LA CIUDADANÍA

SEMANA DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA, Murcia 2024 y 2025



FOOD4FUTURE, Bilbao 2025



I CONGRESO EN I+D+i EN LA INDUSTRIA ALIMENTARIA UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID, Madrid 2025



ALIBETOPIAS, Madrid 2024 y 2025



MESA REDONDA: Alimentos del futuro: innovación desde centros tecnológicos e industria, San Sebastián 2025



Ábrete al mundo de la
innovación alimentaria.

¡Forma parte de la innovación! Si eres una empresa, investigador o profesional del sector. ¡Te invitamos a formar parte de NUTRIALITEC! Visita nutrialitec.es para más información:



 nutrialitec.es



COORDINADOR



**Centro Tecnológico
Nacional de la Conserva
y Alimentación**

ESPECIALISTA EN LA IMPLEMENTACIÓN DE NUEVAS
TECNOLOGÍAS PARA EL DESARROLLO DE
INGREDIENTES NATURALES Y SU VALIDACIÓN EN
PRODUCTOS PUESTOS EN EL MERCADO

SOCIOS



NUTRIALITEC HACE BALANCE DE SU IMPULSO A LA INNOVACIÓN ALIMENTARIA

Tras más de 20 meses de ejecución, el Ecosistema de Innovación NUTRIALITEC hace balance de su contribución al impulso de la innovación en la industria alimentaria, consolidándose como una iniciativa estratégica para acompañar la transición del sector hacia modelos más saludables, sostenibles y competitivos.

NUTRIALITEC ha supuesto para sus socios una oportunidad de liderazgo estratégico, fortaleciendo redes de colaboración con empresas, centros tecnológicos y universidades, y actuando como catalizador interno de capacidades en Gestión de la Innovación y transferencia tecnológica.

Un ecosistema orientado a la transferencia y al impacto industrial

Desde su puesta en marcha, NUTRIALITEC ha trabajado en la articulación de una oferta conjunta de capacidades tecnológicas, alineada con las necesidades reales de la industria agroalimentaria. Esta estrategia ha permitido generar sinergias, acceder a consorcios de mayor escala y reforzar la participación en proyectos colaborativos de ámbito nacional y europeo.

Para el CTNC, NUTRIALITEC ha supuesto un salto cualitativo en su posicionamiento estratégico, consolidando su papel como nodo de referencia nacional en innovación alimentaria. Como coordinador técnico del ecosistema, el CTNC ha impulsado la convergencia entre investigación aplicada, desarrollo tecnológico y demandas empresariales, destacando en áreas como la valorización de subproductos, el desarrollo de bioingredientes funcionales validados y el conocimiento avanzado en nutrición y biotecnología. Este trabajo ha favorecido nuevas coordinaciones, la participación en consorcios estratégicos y la captación de ayudas en colaboración con empresas.

Desde CTAEX, se pone en valor la aportación de sus infraestructuras experimentales al ecosistema, que abarcan desde la finca experimental hasta la planta piloto y los laboratorios, facilitando la validación y el escalado de soluciones innovadoras en proyectos colaborativos orientados a la industria agroalimentaria. Se puede decir que han consolidado sus líneas estratégicas en valorización de subproductos, desarrollo de alimentos saludables e innovación en procesos y se han afianzado como oficina de transferencia tecnológica.

Por su parte, GOeTech Center destaca que su participación en NUTRIALITEC ha reforzado su posicionamiento como referente en gastronomía y salud, consolidando capacidades diferenciales en intervención nutricional culinaria, nutrición de precisión y medicina culinaria. Además, el ecosistema ha facilitado la creación de un catálogo común de servicios tecnológicos, mejorando

la visibilidad conjunta y el acceso a nuevas oportunidades de financiación y transferencia.

Para la UCAM, la integración en NUTRIALITEC ha supuesto un avance significativo en su modelo de cooperación, permitiendo optimizar capacidades, compartir conocimiento técnico y dinamizar los procesos de innovación. Esta alianza ha fortalecido la transferencia de conocimiento y su contribución a la transición hacia un sistema alimentario basado en la sostenibilidad y la excelencia funcional.

En el caso de oloBion, el ecosistema ha actuado como un acelerador estratégico de la innovación, facilitando sinergias con empresas y centros tecnológicos, y reforzando su papel como socio de referencia en ciencias ómicas aplicadas a la nutrición. La colaboración ha incrementado su visibilidad en proyectos de I+D y ha apoyado el desarrollo de alimentos funcionales con sólida base científica.

Desde artica+i se destaca el gran potencial de colaboración que ha supuesto la puesta en marcha del ecosistema para la dinamización de proyectos. Además de crear una estructura colaborativa estable, la repercusión de NUTRIALITEC ha permitido dar a conocer tecnologías, modelos económicos y oportunidades de financiación para nuevos proyectos de investigación y desarrollo. Como consultora de referencia en innovación agroalimentaria, artica+i confía en que el mantenimiento del ecosistema actúe como un vector de crecimiento y competitividad para todo el sector.

Un legado de cooperación estable para el sector alimentario

El principal legado de NUTRIALITEC será la creación de un **ecosistema colaborativo estable y funcional**, capaz de acelerar la transferencia tecnológica en el ámbito de la **alimentación segura, saludable y sostenible**. A través de sus líneas de trabajo y acciones de comunicación de alcance regional y nacional, el ecosistema ha acercado al sector el conocimiento y las capacidades de sus seis socios, contribuyendo a mejorar la **competitividad empresarial** y a abrir nuevas oportunidades de mercado en torno a productos de **alto valor añadido**.

De cara al futuro, se vislumbra un ecosistema con **proyección sostenida**, respaldado por un **plan de continuidad** que prevé incorporar más entidades en los próximos años, y que permitirá seguir generando **proyectos colaborativos con impacto real en el sector agroalimentario**.

El Ecosistema de Innovación NUTRIALITEC (ECO-20241004) ha sido subvencionado por el CDTI y cuenta con el apoyo del Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades del Gobierno de España.

Como resultado de este proceso de reflexión y dinamización, se ha elaborado la Agenda Estratégica de Innovación NUTRIALITEC 2025-2027

La Agenda Estratégica de Innovación del Ecosistema de Bioingredientes Sostenibles NUTRIALITEC (2025–2027) es una hoja de ruta que sitúa la valorización de subproductos agroalimentarios como uno de los pilares del nuevo paradigma alimentario. Esta Agenda no constituye un documento independiente, sino la evolución natural del Ecosistema, donde se consolida la visión a medio plazo. El objetivo es claro: convertir residuos en recursos, conocimiento en innovación y bioingredientes en motores de competitividad y bienestar.

El sector agroalimentario genera cada año grandes volúmenes de subproductos que, gestionados adecuadamente, pueden transformarse en ingredientes de alto valor añadido. Fibras, proteínas alternativas, antioxidantes, antimicrobianos naturales o péptidos bioactivos son solo algunos ejemplos de compuestos con potencial funcional y tecnológico. Sin embargo, para que esta valorización sea viable a escala industrial, es necesario avanzar en toda la cadena de valor: desde la extracción eficiente y sostenible hasta la caracterización científica, el escalado productivo y la regulación.

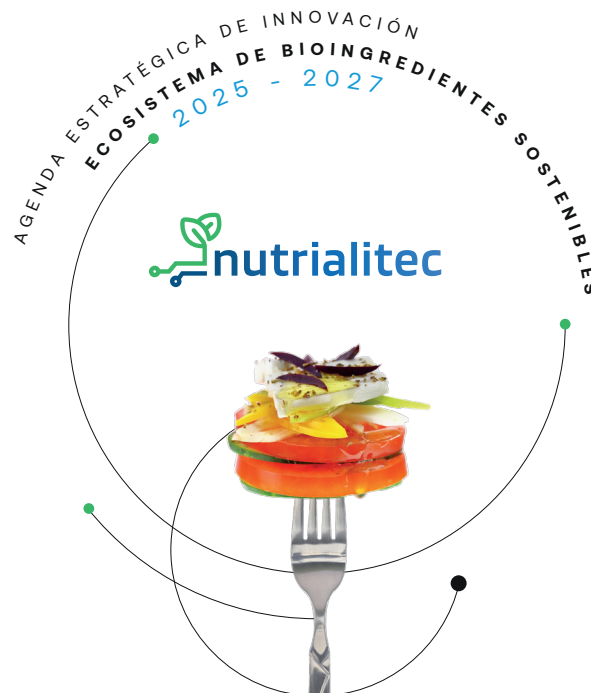
La Agenda NUTRIALITEC estructura este reto en cuatro grandes ejes tecnológicos. El primero se centra en mejorar los procesos de extracción y purificación, incorporando tecnologías avanzadas como ultrasonidos, fluidos supercríticos, hidrólisis enzimática o soluciones basadas en bioprocesos y biorrefinería. El objetivo es obtener extractos estandarizados, estables y trazables, compatibles con estudios de bioactividad y su incorporación en matrices alimentarias reales.

El segundo eje aborda uno de los principales cuellos de botella del sector: el elevado coste de caracterización. Las técnicas ómicas y analíticas avanzadas son fundamentales para validar científicamente los bioingredientes, pero requieren infraestructuras complejas. Por ello, se impulsa la estandarización de protocolos, el uso de tecnologías analíticas portátiles y la aplicación de inteligencia artificial para optimizar costes y acelerar la toma de decisiones. Generar bases de datos robustas y comparables es clave para ganar confianza industrial y regulatoria.

El tercer eje pone el foco en el escalado industrial. Muchas tecnologías funcionan en laboratorio o planta piloto, pero encuentran barreras al llegar a fábrica. NUTRIALITEC promueve el desarrollo de equipos modulares, la digitalización de procesos mediante gemelos digitales y la integración de biotecnología y fermentación como herramientas estratégicas para transformar subproductos en ingredientes de alto valor añadido. Reducir riesgos e inversión inicial es esencial para facilitar la adopción por parte de pymes y cooperativas.

El cuarto eje aborda la estandarización y armonización regulatoria. Sin marcos claros, certificaciones y dossiers sólidos (como Novel Food en el ámbito europeo), la innovación no llega al mercado. Por ello, se trabaja en protocolos armonizados, herramientas digitales de trazabilidad y modelos colaborativos que permitan repartir costes de validación y acelerar la aprobación de nuevos bioingredientes.

Más allá del desarrollo tecnológico, la Agenda incorpora acciones transversales de comunicación, formación y transferencia.



Ecosistema de Innovación NUTRIALITEC (ECO-20241004), subvencionado por el CDTI y que ha sido apoyado por el Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades del Gobierno de España

La creación de estructuras de “matchmaking” entre generadores de subproductos y empresas transformadoras, así como entre oferta y demanda tecnológica, resulta fundamental para consolidar nuevas cadenas de valor circulares. La innovación solo genera impacto real cuando se conecta con las necesidades empresariales y llega al consumidor final.

Los ámbitos de aplicación son amplios y estratégicos: nuevos ingredientes naturales y clean label, alimentos funcionales y plant-based, conservación avanzada mediante antimicrobianos naturales y envases inteligentes, nutrición personalizada y salud digestiva, así como bioinsumos para una agricultura más sostenible. Estos modelos de aplicación no solo responden a tendencias de mercado, sino que permiten generar nuevas oportunidades de negocio y reforzar la competitividad del tejido agroalimentario.

Además, la Agenda NUTRIALITEC se alinea plenamente con las estrategias europeas y nacionales de I+D+i —como Horizonte Europa, el PERTE Agroalimentario o la Estrategia Española de Bioeconomía— y refuerza la colaboración público-privada como instrumento clave para acelerar la innovación. Centros tecnológicos, universidades, empresas y administraciones deben actuar de forma coordinada para reducir la distancia entre investigación y mercado.

El documento completo está disponible en la web del proyecto <https://nutrialitec.es/>

Entrevista · Innovación

CTNC y su visión estratégica tras NUTRIALITEC

1. Desde una perspectiva estratégica, ¿qué necesidades reales del sector agroalimentario identificó el CTNC al inicio de NUTRIALITEC?

Desde el CTNC detectamos tres necesidades estructurales del sector agroalimentario español. En primer lugar, la necesidad de integrar capacidades dispersas en extracción, caracterización y validación funcional de bioingredientes. Existía conocimiento técnico, pero no siempre articulado de forma coordinada.

En segundo lugar, identificamos una brecha clara entre investigación aplicada y llegada real al mercado, especialmente en pymes agroalimentarias que necesitan acompañamiento tecnológico y estratégico.

Y en tercer lugar, observamos la urgencia de avanzar hacia modelos de producción más sostenibles, circulares y basados en evidencia científica sólida, particularmente en el ámbito de los alimentos funcionales y la valorización de subproductos.

NUTRIALITEC ha permitido estructurar respuestas concretas a estos retos mediante un modelo de colaboración estable y orientado a impacto.

2. ¿Qué ha demostrado el CTNC en su papel como coordinador técnico del Ecosistema?

NUTRIALITEC ha puesto de manifiesto la capacidad del CTNC para ejercer un liderazgo técnico y estratégico en entornos colaborativos complejos.

Hemos coordinado la convergencia entre investigación aplicada, desarrollo tecnológico y necesidades empresariales reales, alineando infraestructuras, capacidades analíticas, tecnologías ómicas y experiencia en valorización de subproductos.

Además, hemos demostrado solvencia en gobernanza, dinamización de proyectos colaborativos, estructuración de hojas de ruta tecnológicas y captación de financiación competitiva. Este modelo es perfectamente extrapolable a futuras Redes Cervera y nuevos Ecosistemas de Innovación.

3. ¿Qué aprendizajes clave ha extraído el CTNC sobre el modelo de Ecosistema frente a proyectos tradicionales de I+D?

El principal aprendizaje es que un ecosistema genera tracción estructural, no solo resultados puntuales.

Un proyecto tradicional tiene un inicio y un fin definidos. Un ecosistema, en cambio, crea relaciones estables, confianza técnica y visión compartida. Esto multiplica las oportunidades de colaboración, mejora la masa crítica tecnológica y facilita el acceso a consorcios de mayor escala, tanto nacionales como europeos.

Desde el CTNC creemos firmemente que el futuro de la innovación agroalimentaria pasa por este modelo estructurado y colaborativo.

4. Desde el punto de vista tecnológico, ¿qué áreas presentan mayor potencial estratégico para el sector en los próximos años?

Identificamos cuatro áreas prioritarias:

Valorización avanzada de subproductos agroalimentarios.

Desarrollo de bioingredientes funcionales con validación científica robusta.

Integración de tecnologías ómicas para evidencia funcional.

Nutrición personalizada y alimentación de precisión.

El CTNC dispone de planta piloto, capacidades analíticas avanzadas y experiencia en transferencia tecnológica que nos permiten liderar desarrollos en estos ámbitos con enfoque industrial.

5. ¿Cómo ha evolucionado la relación con las pymes agroalimentarias a lo largo de NUTRIALITEC?

Hemos observado un cambio progresivo en la mentalidad de muchas pymes.

Cada vez existe mayor interés por integrar innovación estructurada en su estrategia empresarial, particularmente en economía circular y desarrollo de productos saludables.

Nuestro papel ha sido actuar como traductor tecnológico: convertir avances científicos en soluciones viables, acompañando a las empresas desde la idea hasta la financiación y validación. Esta capacidad de acompañamiento integral es uno de los grandes valores diferenciales del CTNC.

6. ¿Qué cambios internos ha supuesto NUTRIALITEC para el CTNC?

Ha reforzado nuestra especialización en gestión avanzada de la innovación, consolidado la integración entre áreas técnicas y de proyectos, y potenciado el trabajo multidisciplinar.

Además, nos ha permitido fortalecer nuestras capacidades en tecnologías ómicas aplicadas, desarrollo de alimentos funcionales y estructuración estratégica de proyectos colaborativos.

En definitiva, ha sido un acelerador interno de capacidades.

7. ¿Cuál considera el CTNC que es el principal legado de NUTRIALITEC para el sector agroalimentario?

El principal legado es haber demostrado que España puede estructurar un ecosistema nacional sólido en bioingredientes y alimentación funcional, capaz de movilizar capacidades científicas, infraestructuras y empresas bajo una visión compartida.

Se ha creado una base organizativa y estratégica que facilita la transferencia tecnológica, la captación de financiación y la generación de nuevos proyectos colaborativos de alto impacto.

8. Mirando al futuro, ¿está preparado el CTNC para liderar nuevos Ecosistemas de Innovación y Redes Cervera?

Sin duda.

El CTNC cuenta con amplia experiencia en innovación alimentaria, infraestructuras tecnológicas consolidadas, capacidad demostrada de coordinación de consorcios y una red nacional e internacional sólida.

NUTRIALITEC ha reforzado nuestro posicionamiento como nodo tractor en innovación agroalimentaria. Estamos preparados para liderar nuevas Redes Cervera y Ecosistemas estratégicos en ámbitos como bioeconomía circular, proteínas alternativas, ingredientes funcionales avanzados y tecnologías digitales aplicadas a la cadena alimentaria. A esto sumamos que nuestro equipo, en las Áreas de Tecnología, Medio Ambiente, Analítica y Transferencia Tecnológica, es multidisciplinar y cada día trabaja para la transferencia de conocimiento al sector.

Nuestro compromiso es claro: seguir impulsando un sector agroalimentario más competitivo, sostenible y basado en ciencia.

El proyecto Interreg Europe iWATERMAP se centró en mejorar las políticas de innovación en el sector de la tecnología del agua, ayudando a aumentar la masa crítica de ecosistemas de innovación en las regiones socias en este sector. En la Región de Murcia se ha trabajado en poner en marcha diferentes acciones con la implicación de todo el personal relacionado, logrando el éxito en el intercambio de información y el impulso a la innovación en el sector del agua vinculado al agroalimentario, pilar estratégico de nuestra economía y tejido empresarial.

Esta sección iNetWater es una de las actuaciones planificadas para la mejora de la internacionalización del sector del agua.

Más información en la web del proyecto www.interregueurope.eu/iwatermap/, así como en la web del clúster AGROFOOD www.agrofoodmurcia.com/. Si lo prefiere contacte con la responsable, Ana Belén Morales ana.morales@agrofoodmurcia.com



iWATERMAP
Interreg Europe

iWATERMAP
planes de innovación tecnológica
y objetivos para mejorar las políticas
que favorezcan el desarrollo
de la masa crítica
de los ecosistemas de innovación
en el sector de la tecnología del agua

www.interregueurope.eu/iwatermap

**La Región de Murcia: caso de éxito en
gestión hídrica**

Un proyecto de cooperación interregional para
mejorar las políticas de innovación.

Socios del proyecto

Wetsus, Centro Europeo de Excelencia para Tecnologías de Agua Sostenibles (NL)
CREA Hydro&Energy, z.s. (CZ) Región de Creta (EL)
Fundación Clúster Agroalimentario de la Región de Murcia (AGROFOOD) (ES)
Universidad Técnica de Riga (RTU) (LV)
Ministerio de Educación y Ciencia de Letonia (McES) (LV)
Provincia de Friesland (NL)
Universidad de Minho (Uminho) (PT)
Agencia de Desarrollo Regional del Noroeste de Rumania (RO)

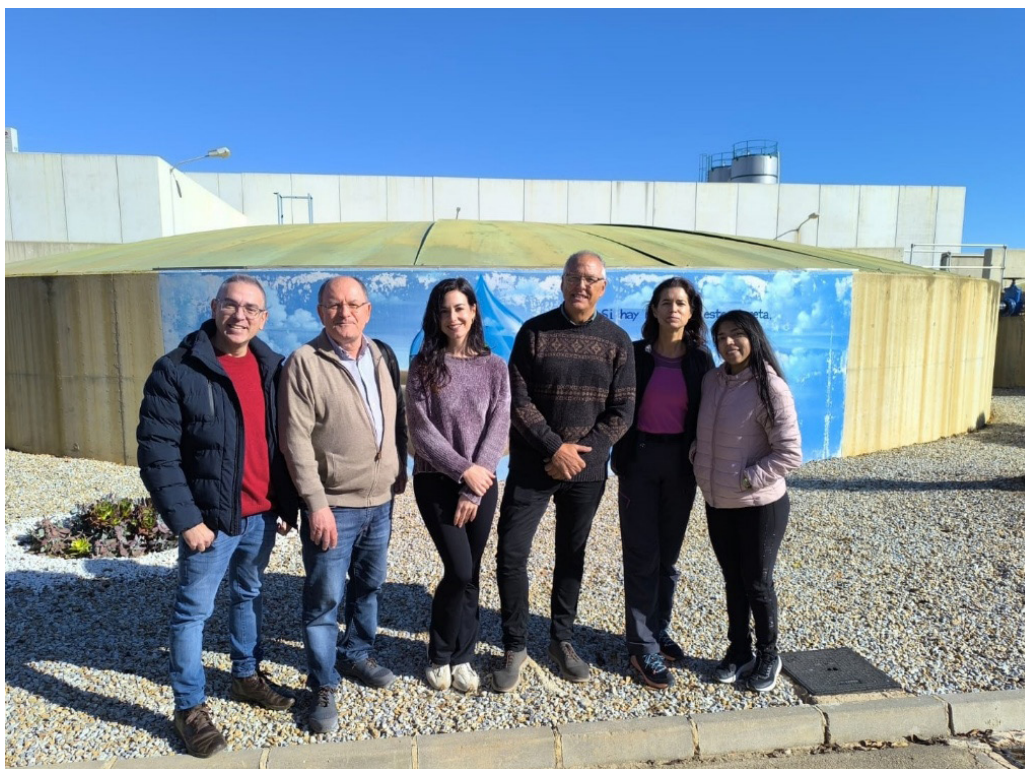
agrofood
cooperación
empresarial

C/Concordia, s/n
Molina de Segura - MURCIA
www.agrofoodmurcia.com



European Union
European Regional
Development Fund

CTNC Y ESAMUR AVANZAN EN LA EVALUACIÓN INTEGRAL DEL USO DE AGUAS REGENERADAS EN AGRICULTURA



El Centro Tecnológico Nacional de la Conserva y la Alimentación (CTNC) y ESAMUR continúan desarrollando su colaboración para la evaluación de la calidad de las aguas regeneradas empleadas en riego agrícola, abordando este ámbito desde una perspectiva integral que incluye no solo el análisis del agua, sino también el seguimiento de la calidad de los suelos y de los cultivos regados.

En este contexto, el pasado mes de noviembre se realizó una

visita técnica a la EDAR de San Javier, en la que se avanzó en el estudio de la calidad del agua regenerada y en la evaluación de tecnologías de tratamiento no convencionales, como la ozonización y el uso de carbón activo. Estas metodologías permiten mejorar la eliminación de contaminantes y contribuir a una gestión del agua más segura, sostenible e innovadora, alineada con las necesidades del sector agroalimentario y la protección del medio ambiente.



Noticias breves

FORMACIONES DEL PROYECTO OASIS: UNA APUESTA COMPARTIDA POR LA SOSTENIBILIDAD OLEÍCOLA



Tras el éxito de la visita de estudio a Murcia, España, presentada en el número anterior, el proyecto OASIS ha seguido avanzando en uno de sus ejes fundamentales: Por un lado, se ha realizado la segunda visita de estudio a Bari Italia, junto con las empresas: Oleo Estrella, Finca Hostalets, Biosasun y TROIL VEGAS ALTA S.COOP y por otro lado, se ha comenzado la formación especializada dirigida a pymes y cooperativas que buscan adaptarse a los nuevos retos ambientales y productivos del sector.

La primera formación se centró en el cálculo de la huella de carbono, un ámbito que puede parecer complejo al principio pero que hoy resulta imprescindible para cualquier empresa que quiere posicionarse en un mercado cada vez más exigente. A través de casos reales, las pymes pudieron comprender cómo elaborar su propio inventario de emisiones y registrar la huella

de carbono sin depender continuamente de asesorías externas, lo que aportó una sensación de autonomía y, en muchos casos, de sorpresa positiva.

La segunda sesión introdujo a los participantes en la agricultura ecológica regenerativa, un enfoque que no solo busca reducir los impactos de la producción intensiva, sino regenerar el suelo, mejorar el manejo del agua y fomentar la valorización de subproductos. El debate sobre cómo iniciar una transición realista hacia sistemas regenerativos despertó un gran interés, especialmente entre productores que buscan diferenciarse en mercados internacionales.

En los próximos meses, el proyecto OASIS continuará desarrollando nuevas sesiones formativas que se centrarán en áreas clave para la competitividad del sector oleícola. Se tratarán temas como, por ejemplo, la optimización de la recolección y el manejo postcosecha, tecnologías innovadoras para el control de calidad del aceite y la aceituna de mesa, el tratamiento sostenible de aguas y subproductos y se dedicará un espacio a estrategias climáticas emergentes, como los mercados voluntarios de créditos de carbono. Más que un listado de contenidos, será un recorrido práctico por los desafíos reales que afrontan las empresas y las soluciones que ya se están aplicando con éxito en distintos puntos del Mediterráneo.

Con estas acciones, el Cluster OASIS sigue consolidando una red internacional de colaboración entre España, Italia y Turquía, ofreciendo a las pymes herramientas concretas para avanzar hacia modelos productivos más eficientes, innovadores y sostenibles.

FORMACIONES DEL PROYECTO OASIS: FORTALECIENDO CAPACIDADES PARA UNA SOSTENIBILIDAD OLEÍCOLA REAL



Imagen. Visita Estudio proyecto OASIS en CIHEAM Bari-Italia.

El proyecto OASIS – Innovative and Sustainable Cluster for the Olive Value Chain es una iniciativa europea financiada por el Single Market Programme (SMP–COSME) y gestionada por la European Innovation Council and SMEs Executive Agency (EISMEA). Coordinado por la Izmir Commodity Exchange y con la participación de entidades de referencia de España, Italia y Turquía, entre ellas el Centro Tecnológico Nacional de la Conserva (CTNC), OASIS tiene como objetivo reforzar la sostenibilidad, competitividad y resiliencia de la cadena de valor del olivar europeo. El proyecto se centra especialmente en el fortalecimiento de las pymes del sector mediante formación especializada, cooperación transnacional, adopción de tecnologías eficientes en el uso de recursos y reducción del desperdicio a lo largo de toda la cadena de suministro.

En este contexto, el proyecto OASIS continúa avanzando de forma decidida en uno de sus pilares fundamentales: la capacitación técnica y estratégica de pymes y cooperativas del sector oleícola como herramienta clave para acelerar la transición hacia modelos productivos más sostenibles, competitivos y resilientes.

Tras el éxito de la visita de estudio a Murcia (España), presentada en el número anterior, el consorcio ha dado un nuevo paso con la segunda visita de estudio celebrada en Bari (Italia), en la que participaron activamente las empresas Oleo Estrella, Finca Hostalets, Biosasun y TROIL VEGAS ALTA S. COOP. Esta experiencia permitió el intercambio directo de buenas prácticas entre operadores del Mediterráneo, reforzando el enfoque transnacional del proyecto y facilitando la transferencia de conocimiento aplicada al contexto real de las explotaciones y almazaras.

Paralelamente, OASIS ha iniciado su programa de formaciones especializadas, diseñado específicamente para apoyar a las pymes oleícolas en la adaptación a los crecientes retos ambientales, regulatorios y de mercado.

La primera acción formativa se centró en el cálculo y registro de la huella de carbono, un ámbito que, pese a su complejidad inicial, se ha convertido en un requisito estratégico para el posicionamiento en cadenas de valor cada vez más exigentes en términos de sostenibilidad. A través de ejemplos prácticos y casos reales, las empresas participantes adquirieron los co-

nocimientos necesarios para elaborar su propio inventario de emisiones y comprender los principales alcances del cálculo, reduciendo su dependencia de asesorías externas y ganando autonomía en la gestión ambiental. Este enfoque práctico generó una respuesta muy positiva, al evidenciar que la medición de la huella de carbono es una herramienta accesible y útil para la toma de decisiones.

La segunda sesión formativa abordó la agricultura ecológica regenerativa, poniendo el foco en estrategias que van más allá de la mera reducción de impactos. Este enfoque promueve la regeneración del suelo, la mejora del manejo hídrico, el aumento de la biodiversidad funcional y la valorización de subproductos agrícolas. El intercambio de experiencias y el debate técnico despertaron un notable interés entre los productores, especialmente entre aquellos orientados a mercados internacionales que demandan sistemas productivos diferenciados y alineados con criterios ESG.

Durante los próximos meses, el proyecto OASIS continuará desplegando nuevas acciones formativas centradas en áreas clave para la competitividad del sector oleícola, entre las que se incluyen la optimización de la recolección y el manejo postcosecha, la aplicación de tecnologías innovadoras para el control de calidad del aceite de oliva y la aceituna de mesa, el tratamiento sostenible de aguas y subproductos, así como el análisis de estrategias climáticas emergentes, como los mercados voluntarios de créditos de carbono. Más allá de un enfoque teórico, estas sesiones ofrecerán una visión aplicada de los desafíos reales a los que se enfrentan las empresas y de las soluciones que ya están demostrando su eficacia en distintos territorios del arco mediterráneo.

Con este conjunto de acciones, el Cluster OASIS consolida una red internacional de colaboración entre España, Italia y Turquía, reforzando el papel de la formación y la cooperación como palancas para impulsar un sector oleícola más innovador, eficiente y sostenible, capaz de anticiparse a los retos futuros y generar valor añadido a largo plazo.

Para más información contactar en el siguiente correo: sese@ctnc.es

CTNC, CENTRO DE EXCELENCIA CERVERA – RED OMIPERBIO

El CTNC ha sido designado con el sello de Centro de Excelencia Cervera del CDTI por la Red OMIPERBIO, bajo el título “Ingredientes Ómicos Personalizados para la Mejora del Microbioma, Salud y Calidad Alimentaria desde una Visión Multisectorial”. Se trata de una propuesta coordinada por el CTNC y donde participan la Fundación Centro Tecnológico de Investigación Multisectorial- CETIM, el Centro Tecnológico de Cereales de Castilla y León- CETECE, el Centro Tecnológico del Olivar y del Aceite – CITOLIVA, el GOe Tech Center de la Fundación Basque Culinary – GOe Tech y la Asociación de Investigación de la Industria Textil y Cosmética – AITEX. Desde enero de 2026 y hasta diciembre de 2029 se trabajará para es situar al consorcio como referente nacional e internacional en investigación aplicada a la cadena alimentaria segura y saludable, generando un impacto tangible en términos de nuevos desarrollos de I+D, transferencia tecnológica y apoyo al tejido empresarial agroalimentario, cosmético y ganadero.



Este proyecto está financiado por el CDTI (Centro para el desarrollo tecnológico Industrial), a través del Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades, en las ayudas destinadas a Centros Tecnológicos de Excelencia «Cervera» en el marco del Plan

Estatad de Investigación Científica y Técnica y de Innovación 2024-2027. CER-20251006



«Centro de Excelencia Cervera»

DIEHEATING+

El Centro Tecnológico Nacional de la Conserva y la Alimentación (CTNC) ha sido beneficiario de un nuevo proyecto de la convocatoria nacional de Proyectos de Colaboración Público-Privada (CPP) 2024, consolidando su papel como agente clave de investigación aplicada y transferencia tecnológica para la industria agroalimentaria española. El proyecto, denominado DIEHEATING+, se centra en el desarrollo de nuevas tecnologías de precocinado dieléctrico mediante radiofrecuencias y microondas para la obtención de nuevos productos congelados de alta calidad, seguros y más sostenibles. Su ejecución se ha iniciado en noviembre de 2025 y tendrá una duración de 3 años, donde será llevará a cabo una colaboración efectiva con la Universidad de Murcia y la empresa Frippo.

En este proyecto estratégico, el CTNC asume un rol técnico central, actuando como referente en el desarrollo, validación y optimización de procesos térmicos innovadores a escala piloto, con un claro enfoque a su posterior escalado industrial.

Concretamente, el CTNC lidera actividades donde tecnologías innovadoras como la radiofrecuencia y microondas se compararán con tratamientos térmicos convencionales. Estas tareas se desarrollan en sus instalaciones piloto altamente especializadas, que permiten reproducir condiciones industriales reales y garan-

tizar la transferibilidad de los resultados al sector productivo

Otro eje fundamental de la contribución del CTNC es la transferencia de resultados y la gestión de la innovación, identificando desarrollos con potencial de protección industrial, apoyando la generación de patentes y facilitando la adopción de las tecnologías desarrolladas por parte de la industria alimentaria. Esta labor refuerza la misión del CTNC como puente entre la investigación científica y su aplicación real en entornos productivos, aportando soluciones tecnológicas listas para el mercado.

La participación del CTNC en este proyecto CPP 2024 refuerza su posicionamiento nacional como centro tecnológico de referencia en tecnologías avanzadas de procesamiento de alimentos, seguridad alimentaria y sostenibilidad industrial. Al mismo tiempo, consolida su compromiso con la colaboración público-privada, la mejora de la competitividad del sector agroalimentario y el desarrollo de alimentos más seguros, saludables y sostenibles para la sociedad.

El proyecto está financiado por la Agencia Estatal de Investigación adscrita al Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades, a través de la Secretaría de Estado de Ciencia, Innovación y Universidades del Gobierno de España.

Esta publicación es parte de la ayuda CPP2024-011350, financiada por MICIU/AEI/10.13039/501100011033/



DEMOEXTRACT

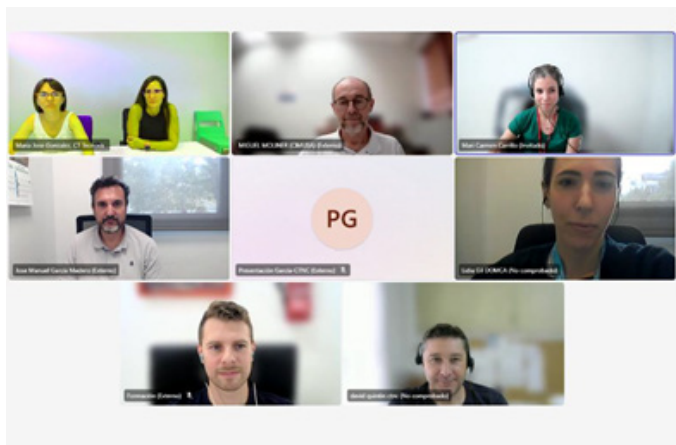
El pasado mes de octubre y noviembre tuvo lugar nuevas reuniones de seguimiento del GO DEMOEXTRACT, proyecto financiado por el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca del Gobierno de España.

En esta ocasión, el equipo del CTNC expuso resultados de la caracterización y purificación de extracto líquido de fresa rico en punicalagina, conservación en aséptico de frutas de hueso

y brócoli/coliflor, así como de la evaluación de la vida útil de los extractos a nivel microbiológico. Al término, se comentó la continuidad con los trabajos de purificación de los extractos de fresa.

Además, nuestro proyecto ha sido visualizado en la Semana de la Ciencia y la Tecnología de Murcia, celebrada del 24 al 26 de octubre de 2025 (SECyT 2025), una iniciativa organizada por la Fundación Séneca- Agencia de Ciencia y Tecnología de la Región de Murcia que permite acercar la ciencia a la ciudadanía y estimular la cultura innovadora, entre otras. La presencia del CTNC en este evento, con proyectos como el GO DEMOEXTRACT, se debe a nuestro papel estratégico en la Región de Murcia y en el ámbito agroalimentario nacional, mostrando cómo la ciencia aplicada puede traducirse en soluciones sostenibles y productos innovadores.

Finalmente, el responsable de la planta piloto del CTNC, el Dr. David Quintín, participó en la Reunión del GT “CALIDAD, PRODUCCIÓN, PACKAGING Y SOSTENIBILIDAD” de la PTF4LS celebrada el 18 noviembre de 2025, donde compartió resultados y pudo comentar con otros miembros del Ecosistema Agroalimentario nacional la relevancia de la línea de trabajo del CTNC en Bioeconomía y Desarrollo de nuevos ingredientes y productos alimentarios que están impulsando una Cadena Alimentaria Segura, Saludable y Sostenible.



Importe de ayuda 598.292,81 € cofinanciado al 80% por la Unión Europea a través del Plan Estratégico de la PAC FEADER.

FORMENTERA

El CTNC continúa trabajando en el proyecto FORMENTERA, un proyecto que se enmarca en el programa de ayudas Colaboración Público Privada 2022 del Ministerio de Ciencia e Innovación, dotado con una subvención de 128.835€ y que se está ejecutando con la empresa AMC IDEAS y el CEBAS-CSIC.

La necesidad de alimentar a una población mundial que hoy en día se estima en más de 7.800 millones de personas, el fuerte aumento de la demanda del consumo de alimentos beneficiosos para la salud, así como los elevados costes ambientales y económicos de los productos de origen animal, son algunos de los principales motivos del aumento del interés en la búsqueda de alternativas en el sector de la alimentación como son los productos de origen vegetal.

FORMENTERA es un proyecto que genera un impacto altamente relevante desde el punto de vista científico-técnico, social y económico, debido a la investigación que se está desarrollando en cuanto a nuevas alternativas vegetales fermentadas de alto

valor añadido, situando la revalorización integral de subproductos agroalimentarios, concretamente okara de avena y okara de soja, como principales del desarrollo de nuevas fórmulas.

Es destacable que la diversificación aportada por estos subproductos, reduce la dependencia de materias primas convencionales, mejora la eficiencia del proceso productivo y facilita el acceso a nichos de mercado con mayor valor percibido por el consumidor. Asimismo, la generación de nuevos alimentos a partir de subproductos revalorizados favorece un incremento del valor añadido por unidad de materia prima, al pasar de un residuo de bajo valor a un producto alimentario con potencial de escalado industrial y comercialización tanto a nivel nacional como internacional.

Proyecto CPP2022-009547, financiado por MCIU/AEI/10.13039/501100011033 y por la Unión Europea “NextGenerationEU”/PRTR.



PROYECTO EUROPEO LETSGROW



Ya están en marcha con las acciones formativas y la planificación de movibilidades entre los socios del proyecto europeo WIDERA LETSGROW. El pasado 13 de noviembre tuvo lugar la segunda reunión del consorcio en la Universidad Slaski-Katowice-Poland (USiL).

Posteriormente, el día 14 se celebró la primera formación en formato presencial bajo el título “Cross-Sectoral Training DESIGN THINKING” donde los investigadores del CTNC, los Drs. Presentación García y David Quintín, adquirieron especialización en la temática.

Próximamente se celebrarán nuevas formaciones online donde destacan temáticas de Ética, Propiedad Industrial o formaciones sobre Biotecnología.

La participación del CTNC en este proyecto está alineada con su objetivo de transferencia de conocimiento ya que los investigadores trabajan en la intersección de la investigación aplicada,

la validación a escala piloto y la implantación industrial directa. El centro apoya a las empresas agroalimentarias en la transformación de resultados científicos en soluciones listas para el mercado, garantizando que los resultados de la investigación respondan a las necesidades industriales reales y puedan implementarse eficazmente.

El CTNC proporciona un entorno dinámico para trabajar en tecnologías alimentarias sostenibles, bioeconomía circular, seguridad alimentaria, ingredientes funcionales y optimización de procesos industriales, siempre bajo restricciones operativas reales. La investigación en el CTNC se basa en el impacto, la viabilidad y la escalabilidad, conectando el conocimiento de laboratorio con la realidad industrial.

El proyecto LETSGROW está financiado por la Unión Europea, a través de la convocatoria HORIZON-WIDERA-2024-TALENTS-03: ERA Talents



ASOCIADOS

- 3A BIOTECH, S.L.
- ACEITUNAS CAZORLA, S.L.
- ACEITUNAS KARINA, S.L.
- ACEITUNAS Y ENCURTIDOS GUILLAMON, S.L.
- AGRICOLA ROCAMORA, S.L.
- AGRICOLA SANTA EULALIA, S.L.
- AGRICULTURA Y CONSERVAS, S.A.
- AGRO SEVILLA ACEITUNAS, S.C.A.
- AGRO-LARROSA, S.L.
- AGRUCAPERS, S.A.
- ALCAPARRAS ASENSIO SANCHEZ, S.L.
- ALCURNIA ALIMENTACION, S.L.U.
- ALIMENTOS IBERANDALUS, S.L.
- AMC IDEAS, S.L.
- AMIGUITOS PETS AND LIFE S.A
- ANTONIO Y PURI TORRES SL
- AURUM PROCESS TECHNOLOGY, S.L.
- AUXILIAR CONSERVERA, S.A.
- BAOR PRODUCTS, S.L.
- BEMASA CAPS, S.A.
- BERNAL ALIMENTACION, S.L.
- BLENDHUB, S.L.
- CAMPOMAR NATURE, S.L.
- CAPRICHOS DEL PALADAR, S.L.
- CATALINA FOOD SOLUTIONS, S.L.
- CENTROSUR, SOC.COOP. ANDALUZA
- CHAMPINTER, SOC.COOP.
- CHOCOMILK CANARIAS, S.L.
- CITRICOS DE MURCIA, S.A.
- CITROMIL, S.L
- COAGUILAS, S.C.L.
- COATO, S.C.L.
- COCINA DE IDEAS EN LA NATURALEZA, S.L.U.
- CONGELADOS PEDANEO, S.A.
- CONSERVAS ALGUAZAS, S.L.
- CONSERVAS EL RAAL, S.L.
- CONSERVAS FAMILIA CONESA, S.L.
- CONSERVAS HUERTAS, S.A.
- CONSERVAS MANCHEGAS ANTONIO, S.L.
- CONSERVAS MARTINEZ, S.A.
- CREMOFRUIT, S.L.
- CYNARA E.U, S.L.
- DOSCADESA 2000, S.L.
- ESTRELLA DE LEVANTE, S.A.U.
- ETERVITAL LABS, S.L.
- EUROCAVIAR, S.A.
- F.J. SANCHEZ SUCESORES, S.A.
- FAROLIVA, S.L.
- FILIBERTO MARTINEZ, S.A.
- FLEXOGRAFICA DEL MEDITERRANEO, S.L.U.
- FRANMOSAN, S.L.
- FRIPOZO, S.A.
- FRUTAS ESTHER, S.A.
- FRUTOS AYLON, S.L.
- FRUVECO, S.A.
- FRUYPER, S.A.
- GASTRAVAL, S.L.
- GEODESIC INNOVATIONS, S.L.
- GLOBAL EOE2000, S.L.
- GOLDEN FOODS, S.A.
- HEALTHTECH BIO ACTIVES, S.L.U.
- HELIFRUSA, S.A.
- HERO ESPAÑA, S.A.
- HIDA ALIMENTACION, S.A.
- HIDROTEC TRATAMIENTO DE AGUAS, S.L.
- HIJOS DE PABLO GIL GUILLEN, S.L.
- HORTOFRUTICOLA 3 PUENTES, S.L.
- HRS HEAT EXCHANGERS, S.L.U.
- IBER-COCKTAIL, S.L.
- INDUSTRIA ACEITUNERA MARCIENSE S.A.
- INDUSTRIAS ALIMENTICIAS SUFLI, S.L.
- INDUSTRIAS FRIGORÍFICAS DEL LOURO, S.A.
- INDUSTRIAS VIDECA, S.A.
- INTERNATIONAL CLOSURES SOLUTIONS S.L.
- INVESTIGACION Y DESARROLLO DE ENSAYOS AGROALIMENTARIOS, S.L.
- J. GARCIA CARRION, S.A.
- J.R. SABATER, S.A.
- JAKE, S.A.
- JOAQUIN FERNANDEZ E HIJOS, S.L.
- JOSE MIGUEL CEREZO, S.L.U.
- JOSÉ MIGUEL POVEDA S.A -JOMIPSA-
- JOSE SANDOVAL, S.L.U.
- JUAN Y JUAN INDUSTRIAL, S.L.U.
- JUMEL ALIMENTARIA, S.A.
- JUVER ALIMENTACION, S.L.U.
- KISS FRUIT, S.L.
- LABORATORIO ALMOND, S.L.
- LABORATORIOS GOAH CLINIC, S.L.
- LUXEAPERS, S.L.U.
- MANIPULADOS NICOLA S.L.U.
- MANUEL GARCIA CAMPOY, S.L.
- MANUEL LOPEZ FERNANDEZ ENVASES MET, S.L.
- MAQUINARIA DE ALIMENTACIÓN Y PROCESOS, S.L.
- MARIN GIMENEZ HNOS, S.A.
- MARIN MONTEJANO, S.A.
- MARTINEZ NIETO, S.A.
- MEDITERRANEA FOOD SOLUTION, S.L.U.
- MEMBRILLO EMILY, S.L.
- MENSAJERO ALIMENTACION, S.L.
- MICRO ALGAE SOLUTIONS, S.L.
- MULTIGESTION EN AGROSERVICIOS, S.L.
- PANARRO FOODS, S.L.
- PANCHOMEAT FOOD, S.L.
- PASDULCE, S.L.
- POLGRI, S.A.
- POSTRES Y DULCES REINA, S.L.
- PRECOCINADOS CROK & JAM, S.L.
- PROBICASA
- S.A.T. LOS GUIRAOS Nº 1685
- S.A.T. Nº 9888 IMPERIO
- SONOCO EMBALAJES METALICOS ESPAÑA, S.A.U.
- SOREAL-ILOU, S.A.U.
- SUCESORES DE ARTURO CARBONELL, S.L.
- SUCESORES DE LORENZO ESTEPA AGUILAR, S.A.
- SUCESORES DE MUÑOZ Y PUJANTE, S.L.
- SURINVER EL GRUPO, S. COOP.
- TANA, S.A.
- ULTRACONGELADOS AZARBE, S.A.
- VIDAL GOLOSINAS, S.A.
- ZUKAN, S.L.

Desafiando al tiempo



En Auxiliar Conservera hemos unido innovación y las más altas tecnologías disponibles para ofrecerte nuestros envases de última generación, elaborados a partir de materiales **permanentes**, proporcionando la **máxima calidad** del envase, una altísima **velocidad de producción** y una gran **eficiencia**

Los productos de Auxiliar Conservera:

Proporcionan las mejores propiedades de conservación al producto envasado

Contribuyen al sostenimiento del Planeta al poder reciclar indefinidamente este material

MURCIA

Ctra. Torrealta, SN
30500 MOLINA DE SEGURA
MURCIA. ESPAÑA
T_968 644 788 F_968 610 686

SEVILLA

Ctra. Comarcal 432, KM 147
41510 MAIRENA DEL ALCOR
SEVILLA. ESPAÑA
T_955 943 594 F_955 943 593

AC
AUXILIAR CONSERVERA

auxiliarconservera.es

MÁS DE MEDIO SIGLO EN EL
MUNDO DE LA ALIMENTACIÓN