

REVISTA:ALIMENTARIA.



ESPECIAL

Alimentación Especial

SOSTENIBILIDAD

Material vegetal para un cultivo más sostenible del almendro

ELABORADOS

Caracterización del aceite de oliva virgen de Madrid

FRESCOS

Ingredientes funcionales a partir de restos de tomate

Control de contaminación en la Producción Alimentaria

Soluciones de aspiración industriales



www.nilfisk.es

NILFISK

EDITORIAL



ALIMENTACIÓN Y SALUD, UN BINOMIO DE FUTURO

En este Especial recogemos diversas investigaciones dirigidas a mejorar nuestra comprensión de la relación entre alimentación y salud. Por ejemplo, un trabajo de IMDEA Alimentación centrado en la Quimioinformática de alimentos, una disciplina con gran potencial de futuro. También recogemos investigaciones sobre alimentos enriquecidos, nutracéuticos, probióticos, etc.

En cuanto a nuestra entrevista, este año inauguramos un nuevo formato. Cada mes, dedicaremos nuestra contraportada a un sector o una temática de interés y analizaremos su situación, perspectivas y desafíos, de la mano de los mejores expertos.

En este caso, hemos arrancado con tres representantes del sector pesquero, que cerró el año con noticias negativas, pero no pierde la esperanza de que su situación mejore, teniendo en cuenta además que la UE ha nombrado recientemente a su nuevo equipo de comisarios.

Javier Garat, secretario general de Cepesca, asegura: "Pediría un mayor reconocimiento al importantísimo papel que jugamos los distintos agentes del sector pesquero". Por su parte, José María Gallart, presidente de FAAPE (Federación Andaluza de Asociaciones Pesqueras), no duda en reivindicar que "ya es hora de pedir responsabilidades a los políticos. Si nos escuchan a los productores, no se van a equivocar nunca". Para finalizar, María Luisa Álvarez, directora general de Fedepesca, recuerda cómo todo el sector se ha unido para pedir que el IVA del pescado se reduzca al 4%: "Si es un producto continuamente recomendado pero que está cayendo su consumo porque hemos perdido un tercio en 10 años, ¿qué sentido tiene que esté al 10%?".

FERNANDO MARTÍNEZ
Director General de Revista Alimentaria
(Ediciones y Publicaciones Alimentarias, S.A. - EyPasa)

STAFF

Director General: Fernando Martínez
Redacción: María Jesús Díez
Publicidad: Ana María Vidal
Digital: Javier Martínez
Legislación: Luis López
Administración: Teresa Martínez
Creatividad, diseño y maquetación: Blanca Gómez Calvo
Imprime: Industria Gráfica Anzos
Edita: Ediciones y Publicaciones Alimentarias, S.A.
Depósito Legal: M611-1964
ISSN: 0300-5755.

COMITÉ CIENTÍFICO

Ricardo Ramos Ruiz. Director adjunto del Instituto IMDEA Alimentación
Inés Echeverría. Directora I+D+i CNTA
M^a Victoria Moreno-Arribas. Investigadora Científica del CSIC en el Instituto de Investigación en Ciencias de la Alimentación CIAL
Nieves Palacios. Jefe de Medicina, Endocrinología y Nutrición del Centro de Medicina del Deporte. Consejo Superior de Deportes
Prof. Carmen Glez. Chamorro. enotecUPM. Dpto. Química y Tecnología de Alimentos. Universidad Politécnica de Madrid
José Santiago Burrutxaga. Jefe del Área de Gestión Pesquera Sostenible. Unidad de Investigación Marina. AZTI
José Miguel Flavián. Fundador GM&Co y presidente del grupo de trabajo sobre el Canal Retail de Food for Life-Spain
M^a Carmen Vidal Carou. Catedrática de Nutrición y Bromatología. Campus de la Alimentación. Universidad de Barcelona
Theresa Zabel. Presidenta de la Fundación ECOMAR.
Paloma Berenguer Fente. Adjunta al Departamento. Laboratorio de Salud Pública Subdir. Gral. de Salud Pública de Madrid
M^a Teresa García Jiménez. Directora de los Diplomas de Alimentación y Nutrición (1992-2016). Escuela Nacional de Sanidad. Ministerio de Sanidad. Instituto de Salud Carlos III
Profesora de la Universidad Francisco de Vitoria Consultora internacional
Eduardo Cotillas. Director de I+D+i de FIAB y Secretario General de la Plataforma Tecnológica "Food for Life-Spain"
Rosa Gallardo. Directora de la Cátedra Inteligencia artificial y agricultura-Universidad de Córdoba
Jorge Edwards. Director creativo Edwards Visual Branding & Packaging Design
La empresa editora declina toda responsabilidad sobre el contenido de los artículos originales y de las inserciones publicitarias, cuya total responsabilidad es de sus correspondientes autores. Prohibida la reproducción total o parcial, por cualquier método, incluso citando procedencia, sin autorización previa de EyPasa. Todos los derechos reservados.

REVISTA ALIMENTARIA
C/Méndez Alvaro 8-10. 1-C.
MADRID-28045

Tfno: +34 91 446 96 59

¡¡SU OPINIÓN NOS IMPORTA!!

Queremos saber qué le han parecido los artículos aparecidos en el presente número y cuáles son los temas que le gustaría que tratásemos en siguientes publicaciones.

redaccion@revistaalimentaria.es



ESPECIAL ALIMENTACIÓN ESPECIAL

En este Especial recogemos diversas investigaciones dirigidas a mejorar nuestra comprensión de la relación entre alimentación y salud. Por ejemplo, un trabajo de IMDEA Alimentación centrado en la situación, retos y avances de la Quimioinformática de alimentos, una disciplina que busca comprender cómo los componentes químicos de los alimentos influyen en la salud humana, facilitando la identificación de mecanismos de acción, la predicción de actividad biológica y el diseño de intervenciones dietéticas personalizadas. **Pág. 25**

Pág. 18 • Quimioinformática de alimentos e IA para investigar compuestos bioactivos en la salud humana

Pág. 21 • Un producto cárnico enriquecido en silicio reporta beneficios en diabetes tipo 2 avanzada

Pág. 22 • Vesículas extracelulares para abordar la obesidad

Pág. 24 • Nutraceuticos: el nutriente farmacéutico

Pág. 27 • PROBJELLY: una revolución vegetal para tu microbiota

Pág. 30 • Estudian la eficacia del ayuno intermitente en la pérdida de peso y la salud cardiovascular de personas con obesidad

Pág. 32 • Una investigación analiza la importancia de los métodos de cocinado de los alimentos en la salud intestinal

MURCIA® Food 25

#murciafood25

WHERE
TECHNOLOGY
MEETS
COLLABORATION



20 / 21 MAYO 2025
PRESENCIAL + ONLINE

INFÓRMATE

<https://www.b2match.com/e/murciafood2025>

INSTITUTO DE FOMENTO REGIÓN DE MURCIA

✉ victoria.diaz@info.carm.es | 📞 968 362 800 / 968 357 849

SUMARIO

SOSTENIBILIDAD

Material vegetal para un cultivo más sostenible del almendro
Pág. 42

ELABORADOS

Caracterización del aceite de oliva virgen de Madrid
Pág. 54

FRESCOS

Ingredientes funcionales a partir de restos de tomate
Pág. 66



COMITÉ EDITORIAL

“Nuestro Comité opina...”
Págs. 10-11

REPORTAJE

“Gastronomía y seguridad: el pollo frente a las diversas técnicas culinarias”
Págs. 12-15

ENTREVISTA

Entrevista a Javier Garat (Cepesca), M^a Luisa Álvarez (Fedepesca) y José M^a Gallart (FAAPE)
Págs. 100-106

FOOD 4 FUTURE
BILBAO FOODTECH WORLD SUMMIT

13-15 MAY 2025
BILBAO - BEC
#F4F2025

SMART FOOD SOLUTIONS

- 8,000+ PROFESSIONALS
- FROM 34 COUNTRIES
- 250 EXHIBITORS
- 226 STAKEHOLDERS INVOLVED
- 120 MEDIA PARTNERS
- 400 INNOVATIONS SHOWCASED

AGRITECH | FOOD PROCESSING | FOOD PACKAGING | FOOD SCIENCE | FOOD SAFETY
AUTOMATION & ROBOTICS | INDUSTRY 4.0 | FOOD LOGISTICS | REFRIGERATION & CLIMATE | SUSTAINABILITY

 **ARE YOU INTERESTED IN EXHIBITING AT FOOD 4 FUTURE 2025?**
CONTACT OUR SALES TEAM DIRECTLY NOW

www.expofoodtech.com

Pág. 34 **Materias primas**

· Almendra europea: calidad y sostenibilidad para conquistar el mercado desde la Península Ibérica

Pág. 38 **Distribución y logística**

· Estudio sobre el efecto de las 44 toneladas en el transporte en cisternas

Pág. 42 **Sostenibilidad**

· Material vegetal para un cultivo más sostenible del almendro

Pág. 46 **Bebidas**

· Analizan la influencia de las barricas de roble americano en el envejecimiento del vino

Pág. 50 **Food Tech**

· Técnicas de secuenciación masiva para la identificación del método de producción y origen geográfico de los productos del mar

Pág. 54 **Elaborados**

· Caracterización del aceite de oliva virgen de Madrid

Pág. 58 **Food Design**

· La robótica en la gastronomía: el caso del proyecto de paella automatizada del CIFP Hostelería de Leioa

Pág. 62 **Conservación**

· El packaging español, en el "top ten" mundial de los WorldStar Awards 2025

Pág. 66 **Frescos**

· CHERRY4FOOD: Innovación y sostenibilidad para transformar subproductos en ingredientes funcionales

Pág. 70 **Servicios**

· Nace la primera microcredencial en Sumillería de Castilla y León

· Nueva disputa sobre las declaraciones de propiedades saludables de los alimentos: ¿Es el término "probiótico" una alegación de propiedades saludables? Por ahora, sí

· Un estudio señala que la aplicación de medidas espejo mejoraría la salud y el medioambiente a nivel global

· Trazabilidad de mercancías en tiempo real sin necesidad de intervención humana

· "Cada vez más mujeres estamos demostrando que podemos liderar proyectos innovadores y rentables"

· La calidad en Mowi: un enfoque integral hacia la sostenibilidad y la innovación para conquistar la confianza de los clientes

Pág. 91 **Artículo**

· "Destoxificación de ocratoxina A mediante enzimas"

Pág. 98 En el próximo N°...



Cleanity

¿NECESITAS una PROPUESTA INTEGRAL de HIGIENE en la INDUSTRIA ALIMENTARIA?

Contacta con nosotros y te daremos la solución

www.cleanity.com

962 514 153

info@cleanity.com

ACCIÓN POSIDONIA: COLABORACIÓN PARA SALVAR ESTE TESORO MEDIOAMBIENTAL DEL MEDITERRÁNEO

Esta iniciativa pretende mejorar la salud ambiental de las praderas de *Posidonia oceanica*, involucrando al sector pesquero y a la ciudadanía

Theresa Zabell Lucas
Presidenta Fundación Ecomar



Theresa Zabell Lucas. Foto: Fundación Ecomar.

Después de 25 años cuidando de nuestros mares y océanos a través de la sensibilización de lo más jóvenes, en 2024 hemos dado el gran salto de formar parte de la restauración de la naturaleza.

Estamos inmersos en la replantación de posidonia, una planta endémica del Mediterráneo que es un tesoro medioambiental. Presta un gran servicio a nuestro planeta entre los que se encuentran la estabilización del fondo marino y protege la costa frente a la erosión.

Pero me gusta destacar que proporciona oxígeno; siempre pensamos en los bosques como los pulmones que dan vida al mundo, pero nuestros mares juegan un papel fundamental: el 70 % del

oxígeno que respiramos proviene del océano.

Además, es un activo fundamental en la lucha contra el cambio climático, ya que una hectárea de pradera de posidonia secuestra tanto carbono como 15 hectáreas de bosque amazónico.

“Las praderas de posidonia son un ecosistema de gran valor tanto ambiental como socioeconómico”

Acción Posidonia se presenta como una iniciativa que pretende mejorar la salud ambiental de las praderas de *Posidonia oceanica*, involucrando al sector pesquero y a la ciudadanía, promoviendo a su vez la sensibilización ambiental de la sociedad y la I+D en la mitigación del cambio climático. Las praderas de posidonia conforman un ecosistema de gran valor tanto ambiental como socioeconómico, puesto que son uno de los principales sumideros de carbono del Mediterráneo, son zona de refugio y alevinaje de numerosas especies de interés pesquero y previenen de la erosión costera.

Somos cuatro entidades las que vamos a llevar a cabo el proyecto y estas serán nuestras tareas: la Fundación Ecomar, como entidad coordinadora del proyecto y que además aportará toda su experiencia en tareas de educación y concienciación; FEDAS (Federación Española de Actividades Subacuáticas) es el músculo de este proyecto, aportará toda su red de voluntarios y su conocimiento y experiencia en los fondos marinos; CSIC-IMEDEA, que nos brinda el soporte científico para validar todos los procesos a realizar; y FNCP (Federación Nacional de Cofradía de Pescadores), se encargará de la coordinación de jornadas divulgativas con pescadores, facilitando la transferencia de conocimiento y promoviendo la

colaboración en las actividades del proyecto. Sabemos la importancia del sector pesquero en la recuperación de hábitats marinos y por eso es un gran aporte. Además, el proyecto cuenta con la colaboración fundamental de LG y Redeia, entidades que han demostrado su compromiso con mejorar la salud de los ecosistemas marinos.

Dicho proyecto conlleva aparejados una serie de objetivos que se pretenden abordar:

- Avanzar y evaluar la viabilidad de ejecución de técnicas y metodologías para la recolección, cultivo y replantación de *Posidonia oceanica* mediante personal no profesional en áreas del Mediterráneo español en las que las praderas se hayan visto afectadas por la acción antropogénica.
- Desarrollo de técnicas de cultivo *in vitro* de explantos de *Posidonia oceanica* para la restauración de praderas.
- Mejorar la concienciación y la participación del sector pesquero y la sociedad sobre la presión que sufren las praderas marinas y la necesidad de su conservación y protección.

Este proyecto es gracias al conocimiento adquirido a través de la plataforma Bosque marino de Redeia, que se ha llevado a cabo durante la última década en la Bahía de Pollensa con el apoyo de IMEDEA. La continuidad es una alianza estratégica entre la Fundación Ecomar y Redeia para impulsar la conservación y restauración de los ecosistemas marinos hasta 2030, en línea con la reciente Ley de Restauración de

“Evaluaremos la viabilidad de técnicas para la recolección, cultivo y replantación de posidonia”

la Naturaleza de la Unión Europea y con los objetivos globales de biodiversidad y conservación marina de la ONU.

La plataforma Bosque marino nace de la suma de esfuerzos y experiencia en la conservación de los ecosistemas marinos por parte de Redeia y Ecomar, que ahora regalan ese conocimiento a la sociedad y a la comunidad científica, pero, sobre todo, a los ecosistemas marinos.

Nosotros somos unos convencidos de que si educamos y

concienciamos podemos lograr un impacto muy grande en un futuro para mejorar la salud de nuestros ecosistemas marinos. Porque el mar es el 70 % de la superficie de la tierra y sin mar no hay vida.

Contamos con más de 25 años de trayectoria en educación ambiental a través de programas educativos dirigidos especialmente a colegios y centros deportivos.

El proyecto educativo de ECOMAR trabaja de la mano de la transformación digital, para empoderar a las generaciones sobre el cuidado del planeta, encaminado a la difusión del conocimiento, conciencia y respeto por el medio ambiente. Todas las actividades realizadas por la Fundación Ecomar tienen un valor educativo con el objetivo de difundir mayor conocimiento, conciencia y respeto por el medio ambiente, y en particular por el medio marino. ■



Las praderas de posidonia son zona de refugio y alevinaje de numerosas especies de interés pesquero y previenen de la erosión costera. Foto: Fundación Ecomar.

GASTRONOMÍA Y SEGURIDAD: EL POLLO FRENTE A LAS DIVERSAS TÉCNICAS CULINARIAS

En este artículo se recogen criterios de elección para cada una de las técnicas

María Teresa García Jiménez

Directora de los diplomas de Alimentación y Nutrición (1992-2016) Escuela Nacional de Sanidad Instituto de Salud Carlos III
Doctora en Biología, Farmacéutica y Nutricionista de Salud Pública

En verano de 2015 recibí una llamada telefónica en mi despacho de la Escuela Nacional de Sanidad procedente de un programa de radio de mucha audiencia advirtiéndome de que estaban recibiendo muchas llamadas interesándose por una alarma relacionada con la denominada gripe o fiebre del pollo que estaba ocurriendo en el sureste asiático y que en la actualidad vuelve a dar señales. La inquietud de la población era sobre las probabilidades de que llegase a España y si se estaban importando aves desde esos países.

“Existe riesgo cuando al abrirlo se vea aspecto crudo o sanguinolento cerca de las vísceras”

Básicamente dije que consideraba que la probabilidad me parecía prácticamente nula si tenía que llegar a través de la ingesta del pollo, que era lo que en ese momento preocupaba tanto a la gente, porque me parecía que, por barata que fuera la producción en esos países, el solo hecho del traslado y el estuchado posterior que tendría que tener al llegar a España para no producir desconfianza elevarían



María Teresa García Jiménez.

el precio de tal manera que no sería competitivo. Por tanto, por esa vía consideraba que era prácticamente imposible y que, solo si con el tiempo pasaba a la población humana de esos países, aparecería la probabilidad, como con cualquier tipo de virus, de que se pudiera transmitir de persona a persona, aunque para llegar a eso tenía que pasar un tiempo y disponer de mucha información internacional, que no se estaba produciendo en ese momento.

El tiempo ya ha pasado y ocurrió el paso entre especies, es decir,

llegó a humanos, con lo cual ahora ya no hay que pensar en el riesgo de la ingestión de pollo de una producción tan lejana, sino que realmente el paso es directamente entre personas y se le dio el nombre de gripe A, que está distribuida a nivel mundial. Por tanto, el riesgo no es la ingestión de pollo, sino el contacto entre humanos como otros procesos víricos. Aprovechando esa posible inquietud a través de medios de comunicación revisaremos el comportamiento de las diversas técnicas en relación con el consumo de estas carnes, para

tener más criterio de elección en cada momento sin que disminuya su consumo, porque junto con la clara de huevo son los principales aportes de proteína animal a un bajo coste.

Sin embargo, aproveché que surgía la posibilidad de dirigirme a la población para decir que se estaba descuidando la posibilidad de tener otros riesgos como la Salmonelosis, de la que en ese momento periódicamente se producían brotes.

Señalé la conveniencia de tomar el pollo siempre tratado a altas temperaturas. Teniendo en cuenta que era verano y mucha población estaba en las playas, avisé de que se estaban consumiendo muchos pollos asados en lugares al exterior, forzando la temperatura externa. Frecuentemente se tenían, junto al punto donde se estaban asando, cajas de pollos crudos esperando ser colocados, a una temperatura ambiente próxima a los cuarenta grados.

Cuando las familias lo iban a comer, en las zonas próximas al esqueleto del animal algunas vísceras quedaban poco cocinadas, quedando semicrudas, y decidí explicar que cuando se decía que el pollo estaba eviscerado se había quitado todo el tubo digestivo, las glándulas anejas, el corazón y el hígado, pero no así vísceras como el pulmón y los riñones, que no son compactos como en un mamífero, sino que están adheridos de una forma extensa, a las costillas en el caso de los pulmones, y al sacro en el caso de los riñones.

Por tanto, de no recibir un calor suficiente en el interior de la cavidad visceral, lógicamente sería la más contaminada después de la evisceración, aun con los cuidados que cada vez son más minuciosos

para evitar este tipo de riesgos. No se debería olvidar el riesgo que implica tomarlo cuando al abrirlo se vea aspecto crudo o sanguinolento cerca de las vísceras mencionadas, lo cual era y es aún relativamente frecuente cuando se ha sometido en el asado a un calor intenso y rápido en el exterior que no ha llevado suficientemente al interior.

“La plancha y la barbacoa son seguras para zonas como los filetes de pechuga”

Por lo que recomendamos en ese momento trocear el animal y ponerlo en una bandeja con un tratamiento térmico, que podía ser en microondas, pero siempre dejando esa zona de riesgo perfectamente expuesta a las ondas, gracias a que al fragmentarlo las zonas de más riesgo quedarían expuestas al calor intenso.

Así mismo sugerí y lo sigo haciendo que como norma en verano y a nivel familiar se utilice la olla a presión como potente higienizador. Se tarda unos escasos minutos en preparar, simplemente dorándole en la misma olla sin añadir ningún aceite, con su propia grasa, a muy alta temperatura, consiguiendo así la coagulación de proteínas y un efecto de tostado, y por tanto que no salga el jugo al exterior, protegiendo así los nutrientes, y posteriormente aromatizándole con los condimentos habituales de cada familia: laurel, tomillo, orégano, vino, cerveza, etc.

Una vez tapado y transcurrido el escaso tiempo necesario para su cocinado, recomendaba no destapar la olla a presión ni quitar la válvula en el caso de las más antiguas hasta que se fuese a comer, resultando así una semiconserva durante las horas siguientes. Con lo cual, además de ser un sistema rapidísimo era de gran seguridad, ya que la olla a presión es un autoclave como los que se utilizan rutinariamente a nivel sanitario para esterilizar instrumental, cultivos de microorganismos, etcétera, y por supuesto a nivel industrial para asegurar la inocuidad durante la conservación de alimentos.

Pero en ese momento las noticias de prensa seguían alertando acerca de la “fiebre del pollo” y obviando las recomendaciones anteriores y la respuesta de la población fue dejar de consumir pollo o por lo menos disminuir muchísimo su consumo, lo cual además de tener unas consecuencias muy negativas para las industrias relacionadas, implicaba prescindir de un alimento que es, después de la clara de huevo y la leche, la proteína animal con mejor relación coste-beneficio, de fácil digestión, y podríamos considerarla como la más democrática por su disponibilidad por las diferentes capas de la población.

Si analizamos la actual resistencia que tienen muchas personas ante el consumo de huevos, por miedo al aumento del colesterol, que hace que no se presenten con la frecuencia que deberían en los segundos platos y queden relegados a complementar como huevo cocido ensaladas, salsas, cremas u otros alimentos, más a nivel estético que como alimento básico, y también en

forma de distintos rellenos, lo cual disminuye el consumo de la proteína patrón, que es la clara del huevo, y teniendo en cuenta que también aumenta el porcentaje de población que sustituye el consumo de leche por bebidas vegetales que no tienen la misma riqueza proteica ni el mismo balance de aminoácidos esenciales, el resultado es muy negativo.

Además, la disminución del pollo por motivos de alarma no se va a la sustitución por pescados, que sería muy conveniente, sino que por motivos económicos se va hacia alimentos procesados, lo cual implica un doble riesgo para la salud.

TÉCNICAS CULINARIAS PARA PREPARAR EL POLLO

Por todo lo anterior y siguiendo los contenidos del módulo de nuestro Diploma en ese momento, denominado Tecnología de los Alimentos y Valor Nutricional, analizamos en detalle las técnicas culinarias habituales para ver cuáles eran más seguras a la hora de eliminar la contaminación microbiológica, aparte de la olla a presión ya comentada y priorizada, y cuáles entrañaban más riesgo.

La **plancha** podía ser segura para zonas como los filetes de pechuga, por adherirse totalmente a la superficie metálica y a la mayor temperatura posible para coagular proteínas y no perder el jugo y destruir la escasa contaminación externa que puede tener esta parte del animal. Igualmente podría ser parecido con muslos y antemuslos deshuesados, pero, al tener estos más grosor y ser la superficie irregular, tendríamos que someterlos a más tiempo y presionando en distintos momentos para conseguir que el

calor llegara a la parte interior. Por tanto, parecido a los filetes pero con menos seguridad y rechazando totalmente el ponerlo por cuartos en la plancha, ya que la forma irregular y arqueada en el caso de varias de las piezas impiden la proximidad necesaria y eficaz para que llegue la cantidad de calor imprescindible por toda la superficie.

“Para descongelar pollo crudo se sugiere hacerlo dentro del refrigerador”

Con la **fritura**, el riesgo es que las piezas sean muy grandes, porque al alcanzar temperaturas superiores a la ebullición se tuestan rápidamente sin que el calor llegue a partes internas y debería trocarse en fragmentos muy pequeños para tener una relativa tranquilidad, y teniendo un riesgo añadido ya que el punto de ebullición de la grasa del pollo y la del aceite de fritura son tan diferentes que cuando una alcanza el punto de humo, la otra se está quemando, formándose sustancias indeseables no recomendables en comedores escolares ni en centros de día especialmente por su frecuencia.

Sobre la **barbacoa**, las mismas recomendaciones que para la plancha, porque es un parrillado con un tratamiento más superficial que profundo, y sumando otro riesgo ya que el goteo de grasa llega al carbón, quemándose y devolviendo al alimento vapores con benzopirenos, promotores de sustancias degenerativas como

las mencionadas en las frituras a muy altas temperaturas, que causan el quemado de las grasas, fragmentando los ácidos grasos y causando radicales libres que llegan a los núcleos de las células causando alteraciones epigenéticas.

Una mención muy especial en el caso de los **microondas**, sobre todo los que llevan grill incorporado, pudiendo entrañar un gran riesgo si no se usa adecuadamente. Hemos dedicado una atención especial a esta técnica en conferencias dirigidas a personal sanitario o en coloquios dirigidos a población general y lo mismo en intervenciones que realizamos en programas de radio o televisión, explicando que gran parte de la población tiene una prevención frente a este aparato por considerar que las microondas entrañan un riesgo, sin considerar que no son de naturaleza corpuscular, es decir, el alimento no recibe ni electrones ni ningún otro corpúsculo a través de las ondas, y que sin embargo son las mismas de los teléfonos móviles que se llevan durante una enorme parte del día en los bolsillos.

Pero si nos basamos en su funcionamiento, en el que estas ondas son recibidas por las moléculas de agua que tenga el alimento y teniendo en cuenta que esta recibe esa energía de forma asimétrica porque es un dipolo, es decir que tiene una carga en el lado del hidrógeno contraria a la que tiene en el lado del oxígeno, lo cual hace que las moléculas vibren y al vibrar friccionan a sus vecinas, lo cual genera calor, explicado de una manera muy esquemática. Por tanto, las zonas de un alimento que tengan poca agua van a recibir menos energía, que es el caso del hueso del animal, sobre todo en la parte de la columna

vertebral que, como hemos explicado anteriormente, es la que está en contacto con las vísceras citadas y eso hace que el pollo no haya quedado suficientemente higienizado, porque en esas zonas frecuentemente no se superan los 60 o 65°C, que es la temperatura que algunas bacterias como *Listeria* soportan perfectamente. El que haya grill en ese mismo microondas agrava la situación, puesto que como el pollo se dora en el exterior, al usuario le parece que tiene un resultado parecido al horno, lo cual es completamente erróneo. Por lo que recomendamos que si se quiere utilizar este electrodoméstico se fragmente completamente el pollo, de manera que las zonas potencialmente más contaminadas se queden al exterior, recibiendo mejor la energía, y añadiendo un líquido de cobertura como se pone en guisos o asados, con machacado de ajo, perejil, tomate, cebolla, caldos vegetales o animales, etcétera, porque una vez que este líquido ebulle lo hace a 100 grados, higienizando todas las piezas.

El tratamiento con **horno** es eficaz aunque se utilice el pollo entero, porque se alcanzan muy altas temperaturas y el aire a 200 o 250 grados entra por la cavidad visceral, siendo un gran método de higienización siempre que el pollo no esté relleno, en cuyo caso habría que alargar el tiempo del tratamiento, disminuyendo la intensidad desde el principio y dando la máxima temperatura al final. Sin embargo, esta técnica implica un gran gasto energético y encarece de tal manera el precio de un animal que se escogió precisamente por su economía, por lo que recomendamos su uso ocasional.

En cuanto a las denominadas **freidoras por aire**, realmente no llegan a la textura de fritura sino a

la de asado incompleto, por lo que hacemos la misma recomendación de fragmentación que hemos hecho en el caso del microondas.

“El horno es eficaz aunque se utilice el pollo entero porque se alcanzan muy altas temperaturas”

Una recomendación en positivo del **microondas** podría ser para un pollo ya cocinado que lleva días en la nevera y que puede haber tenido una contaminación posterior al cocinado.

Con un calentamiento leve de microondas podría no quedar suficientemente tratado, y en ese caso la recomendación es ponerlo en un recipiente de cristal, por ejemplo una taza o un lavafrutas, tapado con otro plato, de forma que al recibir la energía la molécula de agua que está en el contenido de los tejidos del animal y alcanzar altas temperaturas tiende a migrar, con lo cual el alimento por un lado se deseca mucho y por otro lado no recibe la temperatura de manera muy homogénea. Pero si lo ponemos en un recipiente de cristal tapado no hermético, esa cantidad de vapor de agua que quiere emigrar choca con el plato y por el principio de la pared fría se condensa y vuelve otra vez al alimento, con lo cual no se deseca y ese vapor caliente está en contacto con la superficie de ese trozo de pollo que queremos higienizar y se calienta así sin desecado y sobre todo con una seguridad mayor de higienización.

En cuanto a la **refrigeración** y **congelación**, hacemos dos

advertencias: la refrigeración de un pollo entero y, en este caso peor, el fraccionado en el interior de una bolsa, ha permitido la salida de muchos líquidos del animal que envuelven todas las piezas, causando un peligroso medio de cultivo que se advierte con facilidad por el olor, por tanto no se recomienda más de un día y sugerimos que esté acompañado de sustancias bacteriostáticas, que no matan microorganismos pero dificultan su crecimiento, como la sal o la pimienta molida y esparcida.

Si se guarda crudo en el congelador recordemos que los microorganismos en general no mueren, solo se atenúa su crecimiento, y al dejarlo descongelar ese medio líquido es un medio de cultivo para los microorganismos y por tanto nada conveniente, por lo que se sugiere hacerlo dentro del refrigerador y después lavarlo enérgicamente y cocinarlo de forma inmediata a alta temperatura según las sugerencias anteriores.

Por último, una tecnología muy utilizada en algunas zonas de España de tradición cazadora con otras aves como las perdices, es el **escabechado**, que consiste en freír el pollo en fragmentos no muy grandes, sazonarle con sal, pimienta, hierbas aromáticas, ajos fritos con su conservante natural, el sulfocianuro de alilo, y con pimentón, que aporta su oleoresina con su capacidad bacteriostática que ralentiza el crecimiento bacteriano y añadiendo la cantidad de vinagre que absorbió el pollo durante la fritura y después hacerlo hervir de forma lenta y posteriormente guardar en recipiente de cristal y taparlo en caliente para hacer una semiconserva que una vez fría se conserva en la nevera. ■

ESPECIAL



#FARAcustomizedfunctionalsolutions

Los sistemas funcionales FARA® son la solución ideal para obtener la receta perfecta, justo lo que estás buscando: estable, equilibrada, personalizada y sostenible. La solución 'inteligente', que garantiza la satisfacción de todos los clientes.

"Acompañamos a nuestros socios de manera competente globalmente y con sensibilidad local hacia opciones innovadoras, para formular el futuro con ingredientes y soluciones fiables y sostenibles."



ALI
MEN
TACIÓN
ESPE
CIAL

QUIMIOINFORMÁTICA DE ALIMENTOS E IA PARA INVESTIGAR COMPUESTOS BIOACTIVOS EN LA SALUD HUMANA

La Quimioinformática ofrece herramientas como el cribado virtual y la dinámica molecular para simular o predecir las interacciones entre compuestos bioactivos y sus posibles dianas biológicas

Gonzalo Colmenarejo

Responsable de la Unidad de Bioestadística y Bioinformática en IMDEA Alimentación



En IMDEA Alimentación han analizado de forma sistemática bases de datos como FooDB y PhytoHub. Foto: IMDEA Alimentación.

La Quimioinformática de alimentos es una disciplina emergente que combina herramientas computacionales y químicas para analizar o modelar las propiedades de los compuestos bioactivos presentes en los alimentos, así como su interacción con sistemas biológicos. Esta aproximación resulta fundamental para comprender cómo los componentes químicos de los alimentos influyen en la salud humana, facilitando la identificación de mecanismos de acción, la predicción de actividad biológica y el diseño de intervenciones dietéticas personalizadas.

“Gracias al Machine Learning hemos incrementado en más de 40 veces los compuestos bioactivos con dianas asignadas”



Gonzalo Colmenarejo. Foto: IMDEA Alimentación.

Los alimentos contienen una amplia gama de compuestos bioactivos, como polifenoles, alcaloides, carotenoides y péptidos bioactivos, que pueden modular multitud de funciones biológicas. También hay que hablar de la microbiota intestinal, responsable de la producción de numerosas moléculas adicionales bien directamente o a partir de la modificación de los anteriores. Se trata de los metabolitos microbianos que, también son bioactivos, e influyen en múltiples procesos de la salud. Cuando su balance está alterado, dichas moléculas microbianas se han visto involucradas en patologías muy diversas, entre las que se encuentra el síndrome de colon irritable, cáncer de colon, Parkinson o Alzheimer.

Sin embargo, la identificación de todos estos compuestos y su relación con beneficios específicos para la salud humana no es una tarea sencilla, debido a la diversidad química y a las interacciones que se producen en matrices alimentarias.

La Quimioinformática permite abordar esta complejidad mediante el uso de bases de datos, como FooDB y PhytoHub para los alimentos, y otras en el campo de los metabolitos microbianos (HMDB y METLIN), que recopilan información sobre la estructura química, la concentración y propiedades bioactivas de miles de compuestos alimentarios.

PREDICCIÓN DE INTERACCIONES MOLECULARES Y MECANISMOS DE ACCIÓN

Uno de los principales desafíos en la investigación de compuestos bioactivos es dilucidar, a nivel molecular, sus mecanismos de acción. Estas moléculas interactúan con dianas biológicas al producir su efecto biológico (enzimas, receptores o transportadores), de igual modo que lo hacen los fármacos. A partir de esta información podemos racionalizar su modo de acción. En este sentido, desde la Unidad de Bioestadística y Bioinformática en IMDEA Alimentación hemos analizado de forma sistemática estas bases de datos, de lo que se puede concluir que, en la actualidad, sólo se conocen las dianas biológicas de un exiguo 1,6 % de estos compuestos bioactivos. Aquí es donde la Quimioinformática ofrece herramientas como el cribado virtual y la dinámica molecular para simular o predecir las interacciones entre compuestos bioactivos y sus posibles dianas biológicas. Por ejemplo, en el caso de los polifenoles del té verde, existen estudios donde han utilizado el cribado para mostrar su afinidad con dianas relacionadas con procesos inflamatorios, como el NF- κ B; lo que sugiere su papel en la modulación de la inflamación crónica. Estas aproximaciones ayudan a priorizar los compuestos más

prometedores para análisis experimentales posteriores, optimizando recursos y tiempo.

En IMDEA Alimentación, hemos utilizado una aproximación alternativa que utiliza modelos de Machine Learning para la predicción de dichas dianas y con lo que podemos incrementar en más de 40 veces los compuestos bioactivos con dianas asignadas.

“Un desafío es la necesidad de datos más completos y estándares sobre los compuestos alimentarios”

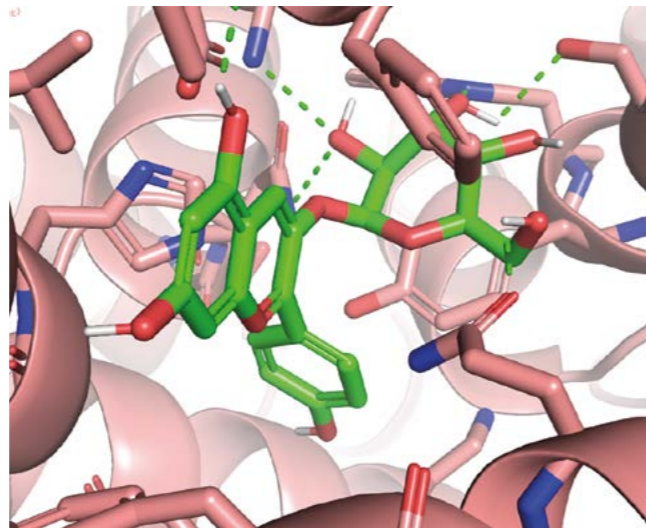
Y es que la Quimioinformática, mediante estos y otros modelos, se está beneficiando de las novedosas tecnologías de IA en desarrollo desde la última década. Numerosas aplicaciones en esta área permiten acelerar la identificación de dianas, el diseño de nuevas moléculas bioactivas y la integración de datos de múltiples orígenes (genéticos, alimentación, entorno...) para predecir el efecto biológico en la salud.

A día de hoy, uno de nuestros proyectos comprende el uso de modelos generativos de IA para el diseño de moléculas que mimeticen a los metabolitos microbianos, de forma que puedan reequilibrarlos cuando estén alterados en los procesos patológicos citados con anterioridad. Así es cómo abordamos el diseño de nuevos fármacos a partir de estas moléculas bioactivas microbianas.

DISEÑO DE DIETAS PERSONALIZADAS Y NUEVAS ESTRATEGIAS TERAPÉUTICAS

La Quimioinformática también contribuye al desarrollo de intervenciones dietéticas personalizadas basadas en las necesidades individuales. Al combinar información sobre la estructura química de los compuestos bioactivos, su biodisponibilidad y las características genéticas del individuo, es posible predecir cómo responderá una persona a ciertos alimentos o compuestos.

Por ejemplo, se han identificado interacciones entre compuestos como las isoflavonas de la soja y polimorfismos genéticos relacionados con receptores de estrógenos, lo que permite recomendar el consumo de soja a mujeres con perfiles específicos para mejorar su salud ósea.



Compuestos bioactivos de alimentos, unidos a sus proteínas diana. Imagen: IMDEA Alimentación.

LIMITACIONES Y PERSPECTIVAS FUTURAS

A pesar de los avances, la Quimioinformática de alimentos enfrenta desafíos como la necesidad de datos más completos y estándares sobre los compuestos alimentarios y su biodisponibilidad, de la misma forma que el desarrollo de modelos computacionales capaces de integrar la complejidad de las interacciones alimentarias en el organismo humano.

“La Quimioinformática también contribuye al desarrollo de intervenciones dietéticas personalizadas”

En el futuro, se espera que la integración de Inteligencia Artificial, datos ómicos y herramientas quimioinformáticas acelere la comprensión de los mecanismos de acción de los compuestos bioactivos, y su aplicación en la prevención y el tratamiento de enfermedades.

Como conclusión, la Quimioinformática de alimentos, junto con la Inteligencia Artificial, desempeñan un papel fundamental en la investigación del mecanismo de acción de compuestos bioactivos, proporcionando herramientas esenciales para avanzar hacia una nutrición personalizada y basada en evidencia, con el potencial de mejorar la salud humana de manera significativa. ■

UN PRODUCTO CÁRNICO ENRIQUECIDO EN SILICIO REPORTA BENEFICIOS EN DIABETES TIPO 2 AVANZADA

El consumo de silicio, incluido en un cárnico funcional, reduce los niveles en sangre de colesterol en ratas con diabetes mellitus tipo 2

Un equipo de investigación liderado por la Universidad Complutense de Madrid (UCM) en el que también participan el Instituto de Investigaciones Sanitarias del Hospital Clínico San Carlos (IdISSC) y el Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos y Nutrición del CSIC (ICTAN-CSIC) demuestra el potencial de un producto cárnico enriquecido con silicio para reducir el colesterol en ratas con diabetes mellitus tipo 2.

Los pacientes con diabetes mellitus tipo 2 frecuentemente presentan un desequilibrio en los niveles de colesterol y triglicéridos, denominado dislipidemia diabética. Si bien existen terapias farmacológicas que regulan la síntesis, absorción y excreción del colesterol, estas a menudo conllevan limitaciones y efectos adversos.

El estudio, publicado en *International Journal of Molecular Sciences*, demuestra que la inclusión de silicio en un producto cárnico funcional mejora el perfil nutricional de la carne, y contribuye al control de la hipercolesterolemia y a la mejora de la diabetes, sin necesidad de cambios drásticos en la dieta.

Este hallazgo abre una nueva vía al desarrollo de estrategias no farmacológicas en el manejo de la dislipidemia diabética. “Las intervenciones

nutricionales que integran ingredientes bioactivos con propiedades más saludables pueden ser opciones o complementos útiles para los pacientes con diabetes”, destaca Marina Hernández Martín, investigadora de la Sección Departamental de Fisiología de la Facultad de Farmacia y del grupo de investigación “Nutrición y salud cardiovascular” de la UCM y del IdISSC.

“Este estudio es pionero en demostrar cómo afecta el consumo de silicio específicamente al metabolismo del colesterol y de los ácidos biliares, así como su mecanismo de acción a nivel hepático e intestinal, en el contexto de la diabetes tipo 2 avanzada”, añade Hernández Martín.

“Abre una vía al desarrollo de estrategias no farmacológicas en el manejo de la dislipidemia diabética”

Se utilizaron ratas alimentadas con una dieta rica en grasas saturadas y colesterol, complementada con el producto cárnico enriquecido con silicio, y se indujo diabetes avanzada mediante estreptozotocina. Se realizaron análisis bioquímicos y moleculares mediante diferentes técnicas. Se obtuvieron varios resultados beneficiosos, entre ellos la reducción de la cantidad de colesterol y ácidos biliares, mediante la disminución de los mecanismos de absorción intestinal de colesterol y el aumento de su eliminación por heces, así como la mejora de la salud intestinal al fortalecer la barrera mucosa del íleon.

El siguiente paso es trasladar estos hallazgos al ámbito humano mediante ensayos clínicos. “Del mismo modo, en paralelo, se podría estudiar la viabilidad económica y técnica de introducir carne enriquecida con silicio en el mercado”, añade Hernández Martínez. ■



El siguiente paso es trasladar estos hallazgos al ámbito humano mediante ensayos clínicos.

VESÍCULAS EXTRACELULARES PARA ABORDAR LA OBESIDAD

El proyecto NutriEV estudiará vesículas extracelulares enriquecidas con nutrientes derivadas de plantas y de alimentos crudos y fermentados

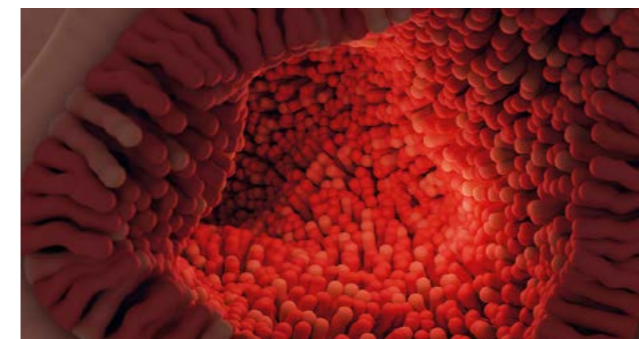


El equipo del proyecto NutriEV durante la reunión de inicio del proyecto en Oulu, Finlandia. Foto: Proyecto NutriEV.

Investigadores de cinco países europeos se han unido en el proyecto NutriEV (nutrievproject.eu), una iniciativa de investigación destinada a **explorar las vesículas extracelulares** (EVs, por sus siglas en inglés) como posibles **superalimentos, biosensores y herramientas terapéuticas**. El proyecto estudiará vesículas extracelulares enriquecidas con nutrientes (denominadas nutriEVs) derivadas de plantas y de alimentos crudos y fermentados, con el objetivo de

abordar problemas globales como la **obesidad y los trastornos metabólicos**.

La **Universidad de Oulu** en Finlandia (coordinadora), el **Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR)** en Italia, la **Universidad Técnica de Braunschweig** en Alemania, la **Universidad de Copenhague** en Dinamarca y **Zabala Innovation** en España colaborarán durante 48 meses para avanzar en la comprensión del papel de



Vellosidades intestinales.

la nutrición en la salud y desarrollar nuevos enfoques para apoyar la salud metabólica en todo el mundo. El proyecto ha sido financiado con 3,9 millones de euros a través del programa Horizonte Europa.

“Estas vesículas transportan moléculas como proteínas, ácidos nucleicos, lípidos y glicanos”

Las vesículas extracelulares son estructuras liberadas de forma natural por las células. Desde la página web del proyecto explican que investigaciones recientes muestran que las vesículas extracelulares desempeñan un papel importante en el microbioma intestinal y la nutrición. Estas vesículas transportan moléculas como proteínas, ácidos nucleicos, lípidos y glicanos, que influyen en los procesos fisiológicos. La composición de las superficies de las vesículas extracelulares puede influir en cómo interactúan con las células, y están cubiertas de glicoconjugados, lo que puede afectar su orientación hacia las células. Estas propiedades pueden afectar el funcionamiento de las vesículas extracelulares y darles un uso como marcadores de enfermedades.

Estas vesículas extracelulares pueden atravesar barreras biológicas, llegar a la circulación sistémica y posiblemente a órganos distantes y a la piel, ofreciendo así una posible tecnología de biodetección. Aprovechando estas interacciones, el objetivo del proyecto es desarrollar estrategias innovadoras para prevenir y tratar enfermedades relacionadas con la nutrición.

Así, el objetivo principal de NutriEV es decodificar la composición de **vesículas extracelulares enriquecidas con nutrientes** (nutriEVs), con un enfoque específico

en los glicanos, que son azúcares complejos capaces de influir en la salud intestinal, la función inmunitaria y la absorción de nutrientes. Esta investigación pretende **comprender mejor** cómo estas pequeñas vesículas transportan nutrientes esenciales directamente a las células y su **relación con la obesidad y el metabolismo**.

A través de técnicas de investigación avanzadas, el proyecto NutriEV investigará las dinámicas de la salud intestinal, perfeccionará las tecnologías de biosensores, realizará ensayos clínicos y establecerá una base para la evaluación no invasiva del impacto de los productos alimenticios.

“El proyecto NutriEV tiene un enfoque específico en los glicanos”

NutriEV busca investigar cómo las **vesículas extracelulares de plantas y alimentos crudos y fermentados** pueden mejorar la salud intestinal y favorecer el equilibrio metabólico. Analizando datos moleculares de las nutriEVs y su relación con la obesidad y otros trastornos metabólicos, el proyecto pretende optimizar las pautas dietéticas y explorar nuevos enfoques dietéticos, examinando cómo las nutriEVs interactúan con las células intestinales y el microbioma para influir en el metabolismo y las respuestas inmunitarias.

BIOSENSORES NO INVASIVOS

La evidencia emergente sugiere que las vesículas extracelulares transportan firmas moleculares únicas que son detectables incluso en el sudor humano, lo que abre caminos para **tecnologías de biodetección no invasivas** capaces de monitorizar la salud nutricional, las cuales también serán investigadas durante el proyecto.

Según **Seppo Vainio**, líder de investigación en el Laboratorio de Biología del Desarrollo de la institución coordinadora del proyecto, la Universidad de Oulu, "las tecnologías de biomonitorización de NutriEV tienen el **potencial de revolucionar** los métodos para evaluar los efectos de la nutrición y ofrecer aplicaciones prometedoras tanto para la industria alimentaria como para el ámbito médico". ■

NUTRACÉUTICOS: EL NUTRIENTE FARMACÉUTICO

El programa Ecobiobe analiza los compuestos moleculares de la berenjena del Campo de Calatrava y sus potenciales beneficios para la salud

Miguel Ángel Márquez Fernández
Coordinador del programa ECOBIOBE



“Estudiamos el potencial efecto contra la carcinogénesis de una molécula contenida en la berenjena”

Berenjena Fresca del Campo de Calatrava. Foto: Programa Ecobiobe.

Un nutraceutico no deja de ser un alimento, o parte de él, del que se ha determinado que tiene la característica de ofrecer un aporte beneficioso para la salud, incluyendo el tratamiento o la prevención de ciertas enfermedades. El nutraceutico es el eterno desconocido (pero aliado) en la búsqueda de nuestros ancestros de aquello que podría ser beneficioso

para la salud. Chamanes y curanderos, a través del aprendizaje y la experiencia adquirieron conocimientos sobre ciertos productos que eran “buenos para curar ciertas dolencias” y los usaban, sin más. Sabían del contenedor, no del contenido, y así lo usaban. Hoy no nos conformamos con eso, queremos saber qué parte, qué molécula y por qué, cómo extraerla, conservarla,

potenciarla y cómo administrarla en función de los objetivos que se persigan.

“Ecobiobe” es el acrónimo de Ecológico y Biológico de la Berenjena Fresca del Campo de Calatrava. Con este programa estamos demostrando que el principal atractivo de los nutraceuticos reside principalmente en su desconocimiento. La gente se sorprendería al saber qué

en la sombra porque aún no hemos determinado que lo son? Si no tiene usted respuesta para eso... para las siguientes preguntas, quizás tampoco: ¿Qué cosas tiramos a la basura como restos alimenticios sin saber lo que tiramos? ¿Ingerimos los alimentos de la mejor manera para que nos aporten beneficios? ¿Tomamos ciertos alimentos pensando en beneficios que al final no nos están aportando debido al procesamiento que les damos?

Planteemos al lector una hipótesis: Si un equipo profesional acreditado demostrase que la cáscara del plátano consigue terminar con los síntomas de una gripe en apenas cuatro horas, ¿tiraríamos las cascaras de plátano?

“Este compuesto presenta también muchas posibilidades contra enfermedades neurodegenerativas”

Hay un enorme campo de investigación en los extractos que se esconden en las cáscaras y otras partes de los alimentos que muchas veces desechamos, y que contienen moléculas que nos pueden permitir luchar contra una u otra enfermedad. A eso debemos sumar que el desperdicio alimentario es un manto opaco que no nos deja ver posibles beneficios, pues no solemos invertir en investigar lo que consideramos “deshechos”, y esto es un craso error.

Nosotros, con la berenjena, esperamos poder ejemplarizar y fijar un antes y un después en ese sentido. Ya no existen los desechos, lo que existe es un claro desconocimiento de cómo usarlos. El valor de mercado, por ejemplo, del ácido clorogénico contenido en las hojas de la planta de la berenjena, que en el campo de Calatrava sirven de alimento a los rebaños al final de cada temporada, asciende a un millón de euros. Siempre fueron conceptuadas como un desecho del cultivo. Merece revisión.

GÉNESIS DEL PROGRAMA ECOBIOBE

Este programa, tras unos hallazgos que pude encontrar de forma casual, potencialmente beneficiosos para la salud humana, concretamente contra la carcinogénesis, y en una molécula contenida en la berenjena de nuestra

beneficios esconden productos hasta ahora irrelevantes, por ejemplo, las cáscaras de la cebolla o del ajo. Un nutraceutico lo es, adquiere esa denominación, cuando se ha determinado que lo es. Sin embargo, antes de esa determinación, sus propiedades eran las mismas. Por lo tanto... ¿Cuántos nutraceuticos permanecen



Miguel Ángel Márquez Fernández.

zona, decidí externalizarlos con dos objetivos: primero comprobar si yo podía estar en lo cierto consultando con expertos sobre esas pesquisas. Y segundo, tras recibir el respaldo de expertos que me atendieron, formar un grupo multidisciplinar de profesionales capaz de llevar a buen fin la investigación sobre el comportamiento de esa molécula. Paradójicamente, no era, no soy investigador. Ni buscaba esos resultados. Fue la serendipia la que me llevó a ello mientras estudiaba otros posibles modelos de utilidad para el producto. Pero con esos datos en la mano, supe ver su potencial y decidí defenderlo, nada más, y nada menos, que ante auténticos investigadores.

Hoy tengo firmado un magnífico convenio de colaboración que propuse desde Ecobiobe, con el respaldo de dos universidades (UCLM y CEU San Pablo), la Mancomunidad de Municipios del Campo de Calatrava como tierra productora, ASAJA CR, el Hospital General Universitario de CR que está desarrollando ya investigaciones a nivel celular, y también tenemos la firma y colaboración del IRIAF (Bio refinería Clamber).

Decidí unir en una sola rueda, todos esos "dientes necesarios" para transmitir el movimiento... El tema no quedó ahí, había que seguir desmenuzando compuestos moleculares en el producto y... sorpresa; había más. Saben nuestros investigadores citados, que tenemos aún en el tintero dos productos diferenciales pendientes de investigación y contenidos en la misma berenjena. Uno de ellos es único en la naturaleza, el otro parece definirse como un antibiótico natural. Ambos compuestos supieron hacerse ver posteriormente. Sabemos que el compuesto molecular que actualmente estudiamos en el ámbito de la carcinogénesis presenta también muchas posibilidades de uso contra enfermedades neurodegenerativas (Parkinson, ELA; Alzheimer). Por ese motivo añadimos a CEU San Pablo al grupo.

Toda esta aventura supone dejar claro que el mayor de los errores que cometemos cuando estamos ante un posible hallazgo, es pensar que "eso ya debe estar inventado".

Supone la puesta en valor de las ideas *per se*, por su potencial. Sin descartar ni una sola por motivo de procedencia.

Y supone que los grupos multidisciplinares no es que sean la mejor manera de llevar a cabo una investigación y un desarrollo. Es que son, la mayoría de las veces, la única manera.

“Investigaremos otros dos compuestos: uno es único en la naturaleza, el otro parece un antibiótico natural”

Puede suponer que la sinergia es el método por excelencia para el futuro de los investigadores, y que está reñida con el egocentrismo, bien sea institucional o personal. Si yo, que no soy relevante en ninguna disciplina, he conseguido a través de una idea hacer confluir a todos estos profesionales de distintos sectores... ya no hay excusa. Cualquiera puede hacerlo si la idea o el proyecto lo merecen.

Puedo asegurar al lector que, en este grupo multidisciplinar, todos, absolutamente todos, definimos el trabajo en común que estamos llevando a cabo con la misma palabra: Ilusionante. ■

PROBIOJELLY: UNA REVOLUCIÓN VEGETAL PARA TU MICROBIOTA

Es la primera gelatina probiótica elaborada a base de ingredientes 100 % vegetales y ofrece una oportunidad única para las empresas que desean innovar

Estefanía Valero-Cases^a, Alba Reboredo-González, Joaquín-Julían Pastor^b, María José Frutos^a
^aDepartamento de Tecnología Agroalimentaria, CIAGRO-UMH, Centro de Investigación e Innovación Agroalimentaria y Agroambiental, Universidad Miguel Hernández, 03312 Orihuela, España. ^bDepartamento de Ingeniería, CIAGRO-UMH, Centro de Investigación e Innovación Agroalimentaria y Agroambiental, Universidad Miguel Hernández, 03312 Orihuela, España. Autor de correspondencia: Estefanía Valero Cases; e.valero@umh.es



Equipo de Probiojelly. De izquierda a derecha: María José Frutos, Estefanía Valero-Cases, Alba Reboredo y Joaquín Julián Pastor. Foto: Probiojelly.

GELATINAS VEGETALES CON PROBIÓTICOS: UNA PROPUESTA ÚNICA

La búsqueda de opciones alimentarias saludables nos ha llevado a un creciente interés por los probióticos. Tradicionalmente asociados a productos lácteos, estos microorganismos beneficiosos ahora están al alcance de todos gracias a Probiojelly.

PROBIOJELLY es un proyecto innovador titulado «Transferencia Tecnológica de Productos Gelificados Probióticos: una oportunidad sostenible en la industria agroalimentaria», que desarrolla gelatinas probióticas a base de ingredientes vegetales, como una alternativa revolucionaria a los productos lácteos tradicionales. Este proyecto, respaldado por una financiación de 376.335,88 € del Instituto Valenciano de

Competitividad e Innovación (IVACE+I) y por la Unión Europea está liderado por la Dra. Estefanía Valero Cases y que cuenta en su equipo con la Dra. María José Frutos Fernández, el Dr. Joaquín Julián Pastor Pérez y Alba Reboredo González todos investigadores del Centro de Investigación e Innovación Agroalimentaria y Agroambiental de la Universidad Miguel Hernández (CIAGRO-UMH).

“Gracias a una tecnología innovadora y patentada, logra preservar una elevada supervivencia de los probióticos”

Probiojelly es la primera gelatina probiótica elaborada a base de ingredientes 100 % vegetales y ofrece una oportunidad única para las empresas que desean innovar y satisfacer la creciente demanda alimentos saludables, sostenibles y aptos para todos los consumidores.

¿CÓMO FUNCIONA PROBJOJELLY?

Nuestra salud está íntimamente ligada al equilibrio del microbioma intestinal, una compleja comunidad de microorganismos que habitan en nuestro intestino y desempeñan un papel fundamental en la digestión, el sistema inmunológico y el metabolismo, esencial para nuestro bienestar. Tradicionalmente, los probióticos, microorganismos vivos con efectos beneficiosos para la salud, se han asociado principalmente a productos lácteos. Sin embargo, la creciente demanda de alternativas con ingredientes exclusivamente vegetales y la necesidad de opciones en el mercado para personas con intolerancias alimentarias han impulsado la búsqueda de nuevas fuentes de probióticos. En este contexto, Probiojelly surge como una solución innovadora, ofreciendo gelatinas probióticas a base de gelificantes y bebidas de origen vegetal, ampliando las posibilidades para cuidar nuestra salud intestinal.

Actualmente, los procesos estándares de elaboración de las gelatinas comerciales, impiden la supervivencia de los probióticos debido al uso de elevadas temperaturas. A diferencia de las gelatinas tradicionales, PROBJOJELLY incorpora cepas probióticas cuidadosamente seleccionadas para lograr



Gelatina. Foto: Probiojelly.

un impacto positivo en la salud de los consumidores. Gracias a una tecnología innovadora y patentada, logra preservar una elevada supervivencia de los probióticos durante el proceso de elaboración, almacenamiento y después del proceso de digestión gastrointestinal, alcanzando una concentración de probióticos superior a las concentraciones mínimas establecidas por la Organización Mundial de la Salud para ejercer los efectos beneficiosos para la salud. Esto significa que estas gelatinas contienen al menos 10 millones de bacterias probióticas por gramo de producto, brindando así una amplia gama de beneficios para personas con intolerancia a la lactosa, alérgicas a las proteínas lácteas, veganas y a aquellas que buscan una alimentación más sostenible.

“Se convierte en una opción ideal para personas con edad avanzada y con problemas de deglución”

Además, la versatilidad de Probiojelly permite adaptar sus texturas y sabores a las preferencias de diferentes segmentos de mercado, ofreciendo una amplia gama de posibilidades. Gracias a esta capacidad de modificar la textura del producto, Probiojelly se convierte en

Transferecia tecnol3gica de productos gelificados probióticos: una oportunidad sostenible para la innovaci3n en la industria alimentaria - INNVA 1/2023/56.

PROBJOJELLY

Las **GELATINAS PROBIÓTICAS** que combinan **BIENESTAR** y **SABOR** en cada cucharada

100% Natural
Elaboradas con gelificantes VEGETALES y zumos

Aptas para tod@s
Perfectas para personas VEGANAS e INTOLERANTES A LA LACTOSA

Salud Digestiva
Contienen MILLONES de PROBIÓTICOS que ayudan a equilibrar tu MICROBIOTA INTESTINAL

Sabor Irresistible
Disfruta de una explosi3n de sabor frutal en cada cucharada

¡PROBJOJELLY, el placer saludable que tu cuerpo agradecerá!

¡PRUÉBALAS HOY MISMO!

DELICIOSAS Y NUTRITIVAS

CONTACTO:
Dra. Estefanía Valero Cases. Departamento de Tecnología Agroalimentaria. CIAGRO - Universidad Miguel Hernández. Ctra. Beniel, Km. 3,2. Orihuela, Alicante. Email: e.valero@umh.es

una opción ideal para personas con edad avanzada y con problemas de deglución (disfagia), abriendo las puertas a un mercado con necesidades específicas y contribuyendo a una alimentación más inclusiva. Esto resultados se han demostrado en estudios científicos publicados en revistas científicas de alto impacto por los investigadores responsables del desarrollo de este novedoso producto.

UN PROYECTO RESPALDADO POR LA CIENCIA

Actualmente, Probiojelly ha superado con éxito las pruebas de viabilidad en diferentes formatos con envases sostenibles, alcanzando un alto el Nivel de Madurez Tecnológica (TRL) de 6. Este logro nos acerca a la comercialización a gran escala y demuestra el potencial de este producto. En las pruebas de aceptación sensorial realizadas, los consumidores describieron Probiojelly como un producto "refrescante" y con un "sabor agradable". La textura fue particularmente bien valorada, destacando su suavidad y facilidad para tragar. Esto lo convierte en una opción atractiva para los consumidores que buscan cuidar



Estefanía Valero Cases, investigadora principal del proyecto. Foto: Probiojelly.

de su salud sin renunciar al placer de un buen sabor. Nuestro objetivo es alcanzar un TRL de 7 en 2025 que permitirá ofrecer a las empresas un producto listo para su comercialización a gran escala, minimizando los riesgos y maximizando las oportunidades de éxito.

“Estamos investigando cómo Probiojelly interactúa con nuestro organismo, mediante pruebas in vitro”

Paralelamente, estamos investigando cómo Probiojelly interactúa con nuestro organismo. Mediante pruebas in vitro, simulamos el proceso digestivo y la composición de la población bacteriana presente en las tres secciones del colon humano. Estos resultados permiten evaluar la resistencia gastrointestinal de los probióticos, la absorción a nivel intestinal de las gelatinas, incluyendo su capacidad para modular la microbiota intestinal y mejorar el sistema inmune. Esta investigación permite aportar información valiosa sobre los beneficios para la salud de Probiojelly y su interacción con el organismo, contribuyendo al desarrollo de alimentos funcionales de alta calidad respaldados científicamente. ■

ESTUDIAN LA EFICACIA DEL AYUNO INTERMITENTE EN LA PÉRDIDA DE PESO Y LA SALUD CARDIOVASCULAR DE PERSONAS CON OBESIDAD

No comer desde las 17 horas y hasta las 9 del día siguiente ayuda a mejorar la regulación de la glucemia y reducir la grasa subcutánea abdominal



El investigador de la UGR Jonatan Ruiz, autor de este trabajo. Foto: UGR.



La investigadora de la Universidad Pública de Navarra Idoia Labayen, también autora de este trabajo.

Un equipo de científicos liderados por la Universidad de Granada (UGR), la Universidad Pública de Navarra (UPNA) y el CIBEROBN ha demostrado que el ayuno intermitente (reducir el número de horas de ingesta y prolongar las horas de ayuno cada día) es un método eficaz para perder peso y mejora la salud cardiovascular en personas con problemas de obesidad.

“Participaron 197 personas (50 % mujeres) de entre 30-60 años de edad”

Su trabajo, publicado en la prestigiosa revista *Nature Medicine*, revela que realizar la última ingesta de comida antes de las 17 horas y después no cenar por la noche es una estrategia segura y eficaz para reducir la grasa subcutánea abdominal, es decir, la grasa que tenemos justo debajo de la piel.

Las dietas de restricción calórica ayudan a perder peso y mejoran la salud cardiovascular. Sin embargo, no son fáciles de mantener a largo plazo. Ante esta situación, surgen nuevas estrategias nutricionales. Una de ellas es el ayuno intermitente, que consiste en alternar periodos de ingesta con periodos de ayuno que van desde horas hasta días. Un tipo de ayuno intermitente que ha ganado popularidad en los últimos años es el que reduce el número de horas de ingesta y prolonga las horas de ayuno cada día. Se conoce como restricción horaria de la ingesta de alimentos, del inglés *time-restricted eating*. Normalmente, en España, las personas toman su primer desayuno a las 7-8 de la mañana y la cena a las 21-22 de la noche, por lo tanto, tienen una ventana de ingesta de 12-14 horas. En este tipo de ayuno intermitente se reduce la ventana de ingesta de 12-14 horas a una 6-8 horas, y se ayuna durante 16-18 horas. Esta estrategia nutricional ayuda a mantener un ciclo diario de ingesta y ayuno, lo que estabiliza los ritmos biológicos de nuestro organismo. Sabemos que comer de forma irregular o por la noche altera estos ritmos y aumenta el riesgo de

padecer obesidad, enfermedades cardiovasculares y la diabetes tipo 2.

El grupo de investigación PROFITH CTS-977 del departamento de Educación Física y Deportiva, Facultad de Ciencias del Deporte e Instituto Mixto Universitario Deporte y Salud de la Universidad de Granada liderado por el Dr. Jonatan Ruiz, en colaboración con el IBS Granada, el Hospital Universitario Clínico San Cecilio y el Hospital Universitario Virgen de las Nieves de Granada, así como el grupo de investigación liderado por la Dra. Idoia Labayen de la Universidad Pública de Navarra y del Hospital Universitario de Navarra, junto con el CIBER de obesidad (CIBEROBN) y el CIBER de Fragilidad y envejecimiento saludable (CIBERFES) ha investigado los efectos de una intervención de 12 semanas con tres estrategias distintas de ayuno: ayuno temprano (ventana de ingesta: aproximadamente 9:00-17:00), ayuno tardío (aproximadamente 14:00-22:00), y ayuno autoseleccionado, donde las personas podían seleccionar la franja horaria en la que querían comer, y lo hacían de media entre las 12 de la mañana y las 8 de la tarde.

Además, todas las personas que participaban en el estudio también recibieron el tratamiento estándar, que consistía en un programa de educación nutricional sobre dieta mediterránea y estilos de vida saludable. En este ensayo multicéntrico aleatorizado y controlado, llevado a cabo en Granada y Pamplona y uno de los más grandes realizado hasta la fecha, participaron 197 personas (50 % mujeres) de entre 30-60 años de edad. Se les asignó aleatoriamente al grupo del tratamiento estándar, o a uno de los tres tipos de ayuno mencionados.

“Han investigado tres estrategias de ayuno: temprano, tardío y autoseleccionado”

Este estudio formó parte de la tesis doctoral de Manuel Dote-Montero, quien junto a Antonio Clavero Jimeno, investigador predoctoral de la UGR, y Elisa Merchán Ramírez, investigadora postdoctoral de la UGR, lideraron este estudio en Granada, e indican que no está claro si el horario de la ventana de ingesta — temprano, tardío o autoseleccionado— puede tener un

efecto diferente en la pérdida de peso, la grasa visceral (es decir, la grasa que rodea a los órganos en la zona abdominal) o en la salud cardiovascular en general en personas con sobrepeso u obesidad.

Los resultados revelan que el ayuno intermitente no mostró beneficios adicionales a un programa de educación nutricional en la reducción de grasa visceral. Sin embargo, los grupos que realizaban ayuno, independientemente del horario de la ingesta, lograron una mayor pérdida de peso, de media 3-4 kg, en comparación con el grupo de tratamiento habitual que seguía con su ventana de ingesta de al menos 12 horas. Es de destacar que el grupo de ayuno temprano redujo en mayor medida la grasa subcutánea abdominal, es decir, la grasa que tenemos justo debajo de la piel.

Los resultados también muestran que el grupo de ayuno temprano mejoró significativamente los niveles de glucosa en ayunas y la glucosa nocturna en comparación con el resto de grupos. Estos hallazgos sugieren que el ayuno temprano podría ser especialmente beneficioso para optimizar la regulación de la glucosa, lo que podría ayudar a prevenir la diabetes y mejorar la salud metabólica. Al no comer por la noche permite que el cuerpo tenga más tiempo para digerir y procesar los nutrientes, se facilita una mejor regulación de la glucosa en sangre, reduciendo así el riesgo de desarrollar problemas de azúcar y otros trastornos metabólicos, indica la Dra. Labayen, investigadora principal del estudio en Pamplona e integrante del CIBEROBN junto con el Dr. Jonatan Ruiz y el Dr. Manuel Muñoz (CIBERFES).

Todos los grupos de ayuno tuvieron una alta tasa de adherencia y no se registraron eventos adversos serios. El ayuno intermitente se presenta, por tanto, como una estrategia segura y prometedora para el manejo del peso corporal y la mejora de la salud cardiovascular en personas con sobrepeso u obesidad. ■

Referencia: _____

Dote-Montero, M., Clavero-Jimeno, A., Merchán-Ramírez, E., Osés, M., Echarte, J., Camacho-Cardenosa, A., Concepción, M., Amaro-Gahete, F.J., Alcántara, J.M.A., López-Vázquez, A., Cupeiro, R., Migueles, J.H., De-la-O, A., García Pérez, P.V., Contreras-Bolívar, V., Muñoz-Garach, A., Zugasti, A., Petrina, E., Álvarez de Eulate, N., Goñi, E., Armendáriz, C., González Cejudo, M.T., Martín-Rodríguez, J.L., Idoate, F., Cabeza, R., Carneiro-Barrera, A., de Cabo, R., Muñoz-Torres, M., Labayen, I., & Ruiz, J.R. (2025). Effects of early, late and self-selected time-restricted eating on visceral adipose tissue and cardiometabolic health in participants with overweight or obesity: a randomized controlled trial. *Nature Medicine*, <https://doi.org/10.1038/s41591-024-03375-y>

UNA INVESTIGACIÓN ANALIZA LA IMPORTANCIA DE LOS MÉTODOS DE COCINADO DE LOS ALIMENTOS EN LA SALUD INTESTINAL

Confirman el impacto negativo para la salud de los xenobióticos, compuestos que se liberan con el cocinado excesivo, a altas temperaturas, o el ahumado



Investigadores. Foto: Universidad de Oviedo.

Una investigación liderada por la Universidad de Oviedo y el Instituto de Productos Lácteos de Asturias (IPLA-CSIC) ha permitido arrojar evidencias sobre la importancia de los métodos de cocinado de los alimentos en la salud intestinal. Este hallazgo es resultado de dos proyectos de colaboración desarrollados durante los últimos años con cargo al plan nacional de ciencia, que tienen por objetivo descifrar cómo influye el grado de cocinado en la formación de unos compuestos con capacidad de alterar la fisiología intestinal. Estas evidencias se acaban de publicar recientemente en tres artículos científicos en revistas de referencia dentro de esta área de investigación como el *Journal of Agricultural and Food Chemistry* o el *International Journal of Molecular Sciences*.

“Estudian el uso de fibra y probióticos para reducir el daño ocasionado por estos compuestos”

Estos compuestos con capacidad de alterar la fisiología intestinal se denominan de forma general xenobióticos y se generan como consecuencia del cocinado excesivo, a altas temperaturas, o el ahumado de los alimentos, principalmente carnes y pescados. Algunos estudios previos habían propuesto que la exposición a estos compuestos a lo largo de la vida puede promover el desarrollo de algunas patologías como el cáncer

colorrectal, que es uno de los tumores con mayor prevalencia en la sociedad española. De ahí el interés por su estudio.

En este trabajo colaborativo y multidisciplinar, participan, además de los investigadores de la Universidad de Oviedo y del IPLA, médicos del Hospital Universitario Central de Asturias (HUCA) y del Hospital Carmen y Severo Ochoa de Cangas del Narcea, así como científicos del Instituto de Investigación en Ciencias de la Alimentación (CIAL-CSIC) y de la Universidad de Helsinki.

Los investigadores han analizado, en un grupo de voluntarios pertenecientes al programa de detección precoz de cáncer de colon, el contenido de carcinógenos de la dieta con un alto grado de detalle, la microbiota intestinal y los metabolitos presentes en las heces a través de técnicas ómicas. El trabajo se ha completado con un estudio en animales a los que se han administrado dietas con fibra o probióticos para poder evaluar su utilidad como agentes protectores frente a estos compuestos.

Sonia González Solares, catedrática del Departamento de Biología Funcional de la Universidad de Oviedo, destaca que “las evidencias obtenidas avalan el impacto negativo de estos compuestos sobre el intestino y, lo que es más importante de cara a la población, permiten proponer estrategias dietéticas para contrarrestarlos, ya que se ha visto que el consumo de fibra consigue reducir considerablemente el efecto negativo de estos compuestos”.

Los investigadores ya habían visto anteriormente que los sujetos con pólipos y adenomas presentaban algunas diferencias en la dieta respecto a los sujetos sin patología intestinal. “Ahora, hemos podido dar un paso más analizando los metabolitos que se encuentran en las heces. Nuestros resultados confirman que los sujetos con pólipos y adenomas presentan algunas alteraciones metabólicas”, indica esta investigadora. “Si comparamos estas personas con los individuos sanos vemos que excretan menos compuestos fenólicos y disacáridos, procedentes del consumo de alimentos vegetales. Además, observamos un aumento de las concentraciones fecales de compuestos nitrosos entre personas que consumían cantidades de carne procesada superiores a las recomendadas por las agencias reguladoras, así como en aquellas con daños de mayor gravedad en la mucosa intestinal o que presentaban niveles más altos de mutagenicidad fecal”,



Investigadores. Foto: Universidad de Oviedo.

comenta la Dra. Clara González de los Reyes-Gavilán, profesora de investigación del IPLA.

“Han diseñado una webapp que pretende asesorar en la elección de una dieta libre de tóxicos”

Los investigadores concluyen que los datos obtenidos en animales de experimentación abren una vía hacia la prevención, ya que muestran resultados prometedores sobre el uso de fibra y probióticos en la reducción del daño ocasionado por estos compuestos. Para trasladar estos resultados a la población, los autores de estos trabajos han diseñado, junto con la empresa tecnológica asturiana Centro digital, una webapp que está ahora mismo en fase de pruebas y que pretende ofrecer recomendaciones personalizadas en tiempo real para asesorar en la elección de una dieta libre de tóxicos. ■

Referencias:

Potential of Fiber and Probiotics to Fight Against the Effects of PhIP+ DSS-Induced Carcinogenic Process of the Large Intestine. Aida Zapico, Nuria Salazar, Silvia Arboleya, Carmen Gonzalez del Rey, Elena Diaz, Ana Alonso, Miguel Gueimonde, Clara G. de los Reyes-Gavilán, Celestino Gonzalez, and Sonia Gonzalez. *J. Agric. Food Chem.* <https://doi.org/10.1021/acs.jafc.4c07366>

Dietary Nitrosamines from Processed Meat Intake as Drivers of the Fecal Excretion of Nitrosocompounds. Sergio Ruiz-Saavedra, Tuulia Kreetta Pietilä, Aida Zapico, Clara G. de los Reyes-Gavilán, Anne-Maria Pajari, and Sonia González. *J. Agric. Food Chem.* <https://doi.org/10.1021/acs.jafc.4c05751>

Faecal Metabolome Profiles in Individuals Diagnosed with Hyperplastic Polyps and Conventional Adenomas. Alberto Valdés, Sergio Ruiz-Saavedra, Nuria Salazar, Alejandro Cifuentes, Adolfo Suárez, Ylenia Díaz, Carmen González del Rey, Sonia González* and Clara G. de los Reyes-Gavilán. *International Journal of Molecular Sciences*, 25(24), 13324. <https://doi.org/10.3390/ijms252413324>



“La almendra europea es un referente en agricultura de baja huella ecológica y alto impacto social”



Almendro en flor. Foto: sustainablealmond.eu.

Almendra europea: calidad y sostenibilidad para conquistar el mercado desde la Península Ibérica

El sector de la almendra en España y Portugal se ha consolidado como segundo productor y exportador mundial de este fruto seco

Variedades con características propias son su tarjeta de presentación. La almendra europea, que tiene en la Península Ibérica su gran centro de producción, es cada vez más demandada tanto por el consumidor final como por los profesionales de la industria alimentaria, gracias a

las buenas prácticas agrícolas y de transformación llevadas a cabo por los sectores español y portugués, basándose en el acreditado modelo de producción europeo y en la estrategia ‘Del campo a la mesa’.

Uno de los sistemas más avanzados del mundo, que asegura

“Cada vez es más apreciada por la industria europea por sus características organolépticas”

tanto la sostenibilidad como la calidad del producto gracias a su exigente conjunto de normas y reglamentos. Aunque lo cierto es que los productores ibéricos van mucho más allá de esas regulaciones en aspectos como la gestión del agua. De hecho, el 82 % de los almendros cultivados en ambos países se encuentra en régimen de secano.

A esto se une otro hecho clave: más del 25 % de las hectáreas de almendros presentes en España y Portugal están certificadas como ecológicas, lo que convierte a este territorio en un auténtico referente global.

Con un mercado europeo que cada día demanda más alimentos sostenibles, la almendra ibérica se coloca como una solución perfecta para las industrias alimentarias del continente. Razón por la que la organización española SAB-



LA ALMENDRA EUROPEA ES UN PRODUCTO SOSTENIBLE

Almendra sin piel. Foto: sustainablealmond.eu.

Almendrave y la portuguesa Centro Nacional de Competências dos Frutos Secos (CNCFS) se han unido para realizar la campaña ‘Sustainable EU Almond’, cofinanciada por la UE, que busca destacar la importancia del

origen, y todo lo que ello implica en cuanto a sabor, calidad y sostenibilidad.

ICONO IBÉRICO
Con sus 800.000 hectáreas de almendros, España y Portugal



Placas solares junto a un campo de almendros. Foto: sustainablealmond.eu.

unidas constituyen el segundo productor y exportador mundial de este fruto seco. Y, para ambos países, el mercado europeo supone una magnífica oportunidad, ya que representa nada menos que el 31 % del consumo mundial de almendra, con unas 487.000 toneladas anuales.

De manera que existe una oportunidad real de convertir a este auténtico icono ibérico, tan presente en la dieta Mediterránea, en un fenómeno a nivel europeo. Por eso, la campaña puesta en marcha por SAB-Almendrave y CNCFS pone el foco en Francia y Alemania, además de en las propias Portugal y España.

Y sus principales armas para lograrlo son la calidad y la

sostenibilidad. Por ejemplo, es importante resaltar que la almendra europea secuestra alrededor de 17 millones de toneladas de CO₂ al año (una cantidad equivalente a la emitida por la ciudad de Barcelona) y hace un uso responsable tanto del agua (por medio de sistemas de riego a demanda) como de sustancias activas, además de actuar como freno ante la erosión y cortafuegos natural. Y que su huella ambiental es más baja también por un hecho tan simple como que se encuentra geográficamente cerca del consumidor final, lo que implica un menor impacto de la cadena logística.

Por otra parte, la campaña anima a los consumidores y profesionales a descubrir el sabor y la textura

únicos de las almendras autóctonas de la Península Ibérica, como guara, soleta, belona, avijor-lauranne o penta, por citar cinco de entre las más de 100 variedades presentes en el territorio. Algunas de ellas incluso son milenarias.

En resumen: sostenibilidad y calidad son el dúo de características ganadoras con el que la almendra europea se propone conquistar el mercado global.

Para más información, visita la web sustainablealmond.eu.

“Algunas de las 100 variedades en nuestro territorio son guara, soleta, belona, avijor-lauranne o penta”



Placas solares junto a un campo de almendros. Foto: sustainablealmond.eu.



¿Quieres saber más?
escanea este QR

Financiado por la Unión Europea. Las opiniones y puntos de vista expresados solo comprometen a su(s) autor(es) y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea o de la Agencia Ejecutiva Europea de Investigación (REA). Ni la Unión Europea ni la autoridad otorgante pueden ser considerados responsables de ellos.



LA UNIÓN EUROPEA RESPALDA LAS CAMPAÑAS QUE PROMUEVEN LA CALIDAD DE LOS PRODUCTOS AGRÍCOLAS.



MATERIAS PRIMAS

“Más del 25 % de las hectáreas de almendros presentes en España y Portugal están certificadas como ecológicas”

sustainablealmond.eu

ESTUDIO SOBRE EL EFECTO DE LAS 44 TONELADAS EN EL TRANSPORTE EN CISTERNAS

El informe de CETM Cisternas revela que el cambio a 44 toneladas supondrá un aumento medio de los costes por vehículo en euros/km superior al 8 %



Asamblea General de la Asociación. Foto: CETM Cisternas.

Durante su Asamblea General celebrada en noviembre, la Asociación Empresarial de Transporte de Mercancías en Cisternas (CETM Cisternas) presentó un estudio sobre el efecto de la implantación de las 44 toneladas en el transporte en cisternas (https://www.cetm.es/add/BancoDeDocumentos/noticias/estudio44toneladas_cetmcisternas.pdf).

Para analizar la repercusión en costes que supondría el incremento del peso máximo de los vehículos pesados a 44 toneladas cuando se lleve a cabo la modificación del Anexo IX del Reglamento General de Vehículos, CETM Cisternas ha contado con la participación de fuentes expertas e independientes como Continental, líder en venta de neumáticos en Europa, Parcisa, principal fabricante español de cisternas, y Scania, primera fabricante mundial de camiones, y se ha tomado como

referencia el Observatorio de Costes del Transporte de Mercancías por Carretera.

“Una vez adecuado este incremento de los costes, se alcanza una mejora sustancial de la productividad”

El estudio revela que el cambio de 40 a 44 toneladas supondrá un aumento medio de los costes por vehículo en euros/km superior al 8 % por el mayor número de toneladas transportadas.

El presidente de CETM Cisternas, Alberto Ramírez, y el secretario general, Dulsé Díaz, explicaron que el borrador de la ley contempla que los contratos continuados de transporte deberán adecuarse y tener en cuenta el incremento de los costes que supondrá para las empresas de transporte el aumento de la masa máxima autorizada hasta las 44 toneladas.

Como aspecto positivo, el estudio demuestra que, una vez adecuado este incremento de los costes, se alcanza una mejora sustancial de la productividad para el conjunto de la actividad, al reducirse por encima del 9 % el coste por tonelada transportada.

“Este cambio se ve limitado en el ámbito internacional al no existir una norma común en la UE”

El estudio destaca que este cambio normativo se ve limitado en el ámbito internacional, al no existir una norma común en la Unión Europea. En cuanto al factor medioambiental, es cierto que se reducirá el consumo de combustible por tonelada kilómetro desplazada, pero también supondrá un aumento en el coste del mantenimiento de las carreteras.

Otro factor negativo son los cambios que tendrán que realizar los transportistas para adaptar y homologar los vehículos a los nuevos requisitos técnicos y, en consecuencia, podría generarse el colapso de las estaciones de ITV al tener que asumir mayor carga de trabajo. Asimismo, si el Gobierno no establece ningún tipo de ayuda para afrontar el cambio, las empresas de transporte deberán realizar fuertes inversiones y parte de la flota puede quedarse fuera del mercado al no poder transportar cuatro toneladas más.

La previsión es que la entrada en vigor de las 44 toneladas, para el sector de las cisternas, tenga lugar en el segundo trimestre de 2025.

Por otro lado, la Asamblea General de CETM Cisternas fue el escenario ideal para que líderes del sector como Scania, Parcisa y Continental presentaran sus últimas soluciones para el transporte en cisternas de cara a la implantación de las 44 toneladas.

Finalmente, el presidente de CETM Cisternas, Alberto Ramírez, fue el encargado de clausurar la Asamblea con un discurso con el que puso encima de la mesa



Portada del estudio sobre el efecto de la implantación de las 44 toneladas en el transporte en cisternas. Imagen: CETM Cisternas.

la inacción del Gobierno ante los problemas que afrontan las empresas del sector del transporte de mercancías por carretera.

El aumento de los costes, la bajada de la demanda, las exigencias de los clientes con horarios de entrega “imposibles de cumplir” o la presión para bajar los precios de los servicios, son algunos de los asuntos que amenazan la competitividad del sector. Por ello, Ramírez pidió a los asociados de CETM Cisternas que rechacen las condiciones de trabajo que ponen en peligro la viabilidad de sus empresas, e hizo hincapié en la importancia de que el sector se mantenga unido como el camino a seguir para poner en valor su actividad.

En relación al estudio de CETM Cisternas, fue claro: “El transporte en cisternas será más sostenible, más eficiente, pero cada kilómetro será más caro”.

El presidente de CETM Cisternas también destacó la necesidad de establecer zonas de descanso adecuadas, de mejorar el trato por parte de los

“Si el Gobierno no establece ayudas, las empresas de transporte deberán realizar fuertes inversiones”

cargadores y facilitar la conciliación laboral y familiar como cuestiones fundamentales para hacer más atractiva la profesión.

Durante su discurso, también abordó la importancia de definir una hoja de ruta clara para la transición hacia energías limpias con ayudas y plazos realistas y la necesidad de una respuesta “firme y adecuada” para paliar los daños que han sufrido las empresas afectadas por la DANA.

Ramírez no pasó por alto los cortes de carreteras por parte de los agricultores franceses, condenando los

ataques: “A bordo de los camiones hay personas y es indignante que por culpa de estas reivindicaciones se vean atrapadas durante horas e incluso días sin poder acceder a servicios básicos”.

La mejora de la Ley de la Cadena de Transporte, la ampliación de la Red de Itinerarios para Mercancías Peligrosas (RIMP) o la eliminación de las restricciones que sufren los transportes de mercancías perecederas, fueron otras de las cuestiones destacadas en su discurso.

Para finalizar su intervención, Alberto Ramírez resaltó la importancia de la colaboración y unidad entre las empresas del sector: “Gracias al trabajo de esta casa hemos logrado avances tan significativos como la reducción de tiempos de espera, la devolución mensual del gasóleo profesional, la obligatoriedad de la cláusula del combustible o las ayudas directas por vehículo”. ■



Asamblea General de la Asociación. Foto: CETM Cisternas.

Distribuidor oficial de Yale en España

Contamos con la mayor red de distribución de España con 62 puntos de servicio, un equipo técnico formado por más de 400 personas y 360 talleres móviles para dar asistencia dónde y cuándo cada cliente lo necesite.



generaindustrial.com
+34 911 516 000

MATERIAL VEGETAL PARA UN CULTIVO MÁS SOSTENIBLE DEL ALMENDRO

El programa de mejora genética del CITA Aragón busca desarrollar variedades de almendro más tolerantes a enfermedades fúngicas y bacterianas

Beatriz Bielsa^{1,2} Clara Córdoba^{1,2}, Pablo Bruna³, Carlos Agustí-Brisach⁴, Vicente González^{2,5}, Jérôme Grimplet^{1,2} y María José Rubio-Cabetas^{1,2}

¹Departamento de Ciencia Vegetal. Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón (CITA). Avda. Montañana 930, 50059, Zaragoza, España. ²Instituto Agroalimentario de Aragón – IA2 (CITA-Universidad de Zaragoza), Zaragoza, España. ³Unidad de Leñosos. Centro de Transferencia Agroalimentaria (CTA). Avda. de Movera 580, 50071, Zaragoza, España. ⁴Departamento de Agronomía (DAUCO), Unidad de Excelencia María de Maeztu 2021-2024, Universidad de Córdoba, 14071, Córdoba, España. ⁵Departamento de Sistemas Agrícolas Forestales y Medio Ambiente (SAFMA). Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón (CITA). Avda. Montañana 930, 50059, Zaragoza, España.

El cultivo del almendro está considerado un cultivo de alto valor, y ha experimentado en los últimos años una auténtica revolución. La demanda ha sido superior a la producción debido a su alta calidad nutricional y a los nuevos hábitos de consumo de la población. España ha sido siempre una potencia en su producción y, Aragón en particular, ha tenido siempre una gran tradición en su cultivo. Las variedades y patrones obtenidos en los programas de mejora del Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón (CITA) se han adaptado satisfactoriamente a las exigencias de los nuevos sistemas de cultivo. En este artículo se presenta

el programa de mejora genética del almendro del CITA mostrando los últimos avances más innovadores para el sector.

MEJORA GENÉTICA DE VARIEDADES

El programa de mejora genética del almendro del CITA, iniciado en 1974 por Antonio J. Felipe, estableció como objetivos principales la autocompatibilidad y la floración tardía, manteniendo también un enfoque en la calidad del fruto. Hoy en día, las variedades autocompatibles son imprescindibles en las

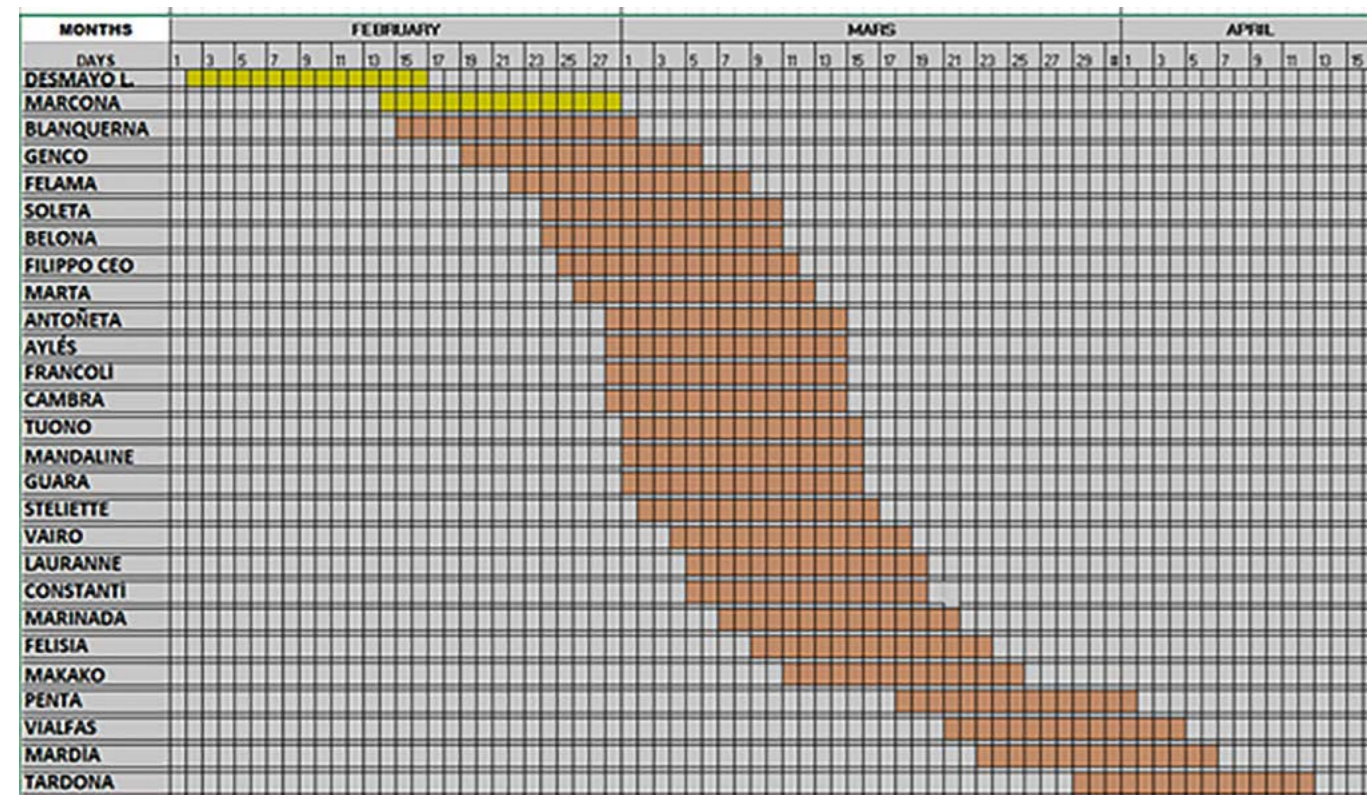


Figura 1. Fecha de floración en distintas variedades de almendro autocompatibles (en naranja) en comparación con variedades no compatibles (en amarillo). Fuente: Rubio-Cabetas et al., (2024).



Figura 2. Propagación de los portainjertos rojos Garnem® y Pilowred® en viveros comerciales.

plantaciones monovarietales. ‘Guara’ fue la primera variedad que reunía estos dos caracteres de interés, llegando a considerarse una variedad de referencia.

“Las variedades autocompatibles son imprescindibles en las plantaciones monovarietales”

La introducción de variedades de floración tardía y extratardía ha reducido significativamente el daño por heladas por medio del escape a las mismas. Entre las variedades obtenidas por el CITA se encuentran Soleta® e Isabelona®, dos variedades autógamas, de floración tardía y, además, con relativa tolerancia a las heladas primaverales (Socias i Company y Felipe, 2007); y Felama®, variedad de reciente obtención (Rubio-Cabetas et al., 2024) con floración igual que Soleta® pero con maduración más temprana. Como variedades de floración extratardía, se seleccionaron Mardía® y Vialfas® (Fig. 1), consideradas las más tolerantes a enfermedades (Socias i Company et al., 2008, 2015).

MEJORA GENÉTICA DE PORTAINJERTOS

La elección del portainjerto resulta fundamental ya que afectará al vigor, anclaje, tamaño, productividad del árbol y calidad de fruto, así como a la tolerancia a estreses abióticos y bióticos (Felipe et al., 2022). El estudio de las características edafoclimáticas y las condiciones agronómicas de la zona de cultivo son el punto de partida para decidir la mejor combinación patrón/variedad ya que son unidades interdependientes.

En la actualidad, los patrones comerciales empleados son principalmente híbridos de almendro x melocotonero. Desde el CITA, se desarrolló la serie de híbridos rojos ‘Garfi’ x ‘Nemared’ (GxN) (Fig. 2), que entre sus características destaca la resistencia a nematodos agalladores del género *Meloydogyne*. Existen otros híbridos con ciruelo entre sus parentales con el fin de incorporar tolerancias a estreses abióticos y resistencias a enfermedades con gran relevancia socioeconómica, como son la podredumbre de raíces causada por *Armillaria mellea* o la podredumbre de cuello y raíz causada por especies del género *Phytophthora*, principalmente por *Ph. niederhauseri*

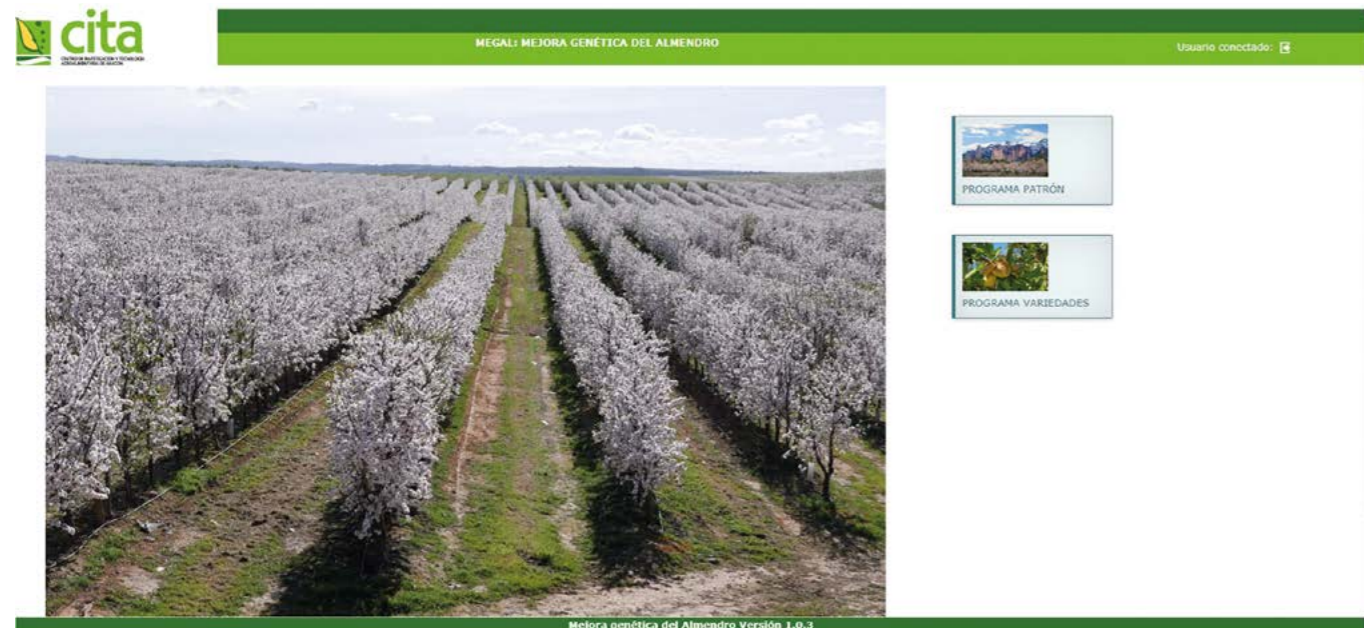


Figura 3. Detalle de la interfaz de la base de datos MEGAL del CITA.

(Palacio et al., 2017). En esta línea, resultados recientes de distintos ensayos realizados en el CITA han revelado distintas selecciones que presentan pocos o ausencia de síntomas asociados a *A. mellea* y *Phytophthora* spp., lo que les otorga un gran potencial para su uso como patrones comerciales resistentes a estos hongos.

LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA PARA UN CULTIVO MÁS SOSTENIBLE

Con el fin de mejorar la producción de los cultivos, es común recurrir al uso de agroquímicos que, en muchos casos, genera importantes problemas medioambientales. Por ello, es crucial la búsqueda de alternativas que proporcionen equilibrio entre productividad y sostenibilidad. En este sentido, la mejora genética vegetal supone una alternativa efectiva, sostenible e innovadora.

En la expansión del cultivo en regadío, es importante considerar el control de los nematodos, presentes en el sur de España. Desde el CITA, se dio solución a esta problemática desarrollando los híbridos de hoja roja: Garnem®, Felinem® y Monegro® (Felipe, 2009), y Pilowred® (Bielsa et al., 2023). Su éxito radica principalmente en transmitir la resistencia a nematodos del género *Meloidogyne*, la adaptación a suelos calcáreos y la tolerancia a clorosis, además de un buen comportamiento en replantación de los tres primeros. El híbrido de reciente obtención, Pilowred®, reduce considerablemente el vigor y tiene menos necesidades de frío, aspecto importante en un contexto climático de falta de horas de frío en muchas áreas frutícolas.

Asimismo, en lo que respecta al desarrollo de nuevas variedades, el CITA además de haber desarrollado la variedad Mardia®, resistente a mancha ocre, está evaluando variedades tolerantes a cribado y chancros y seca de ramas ('Fusicoccum' y 'Diaporthe'). Para ello, se está llevando a cabo la evaluación mediante el fenotipado con inoculaciones controladas de los microorganismos responsables de estas enfermedades en individuos de poblaciones segregantes.

"El CITA ha desarrollado la variedad Mardia®, resistente a mancha ocre"

Por otro lado, la implementación de estrategias "ómicas" ha permitido el desarrollo en el CITA de nuevas variedades autocompatibles y de floración tardía mediante selección asistida por marcadores. Además de facilitar el desarrollo de portainjertos tolerantes a enfermedades de suelo que controlan el vigor y con un mayor uso eficiente del agua (UEA). En el CITA, se han desarrollado las bases moleculares de la tolerancia a la asfixia radicular en ciruelos mirabolanes (Rubio-Cabetas et al., 2018) y a la sequía en Garnem® (Bielsa et al., 2019, 2018b), sugiriendo, además, que el híbrido de hoja roja Pilowred® posee un mayor UEA que otros patrones comerciales (Bielsa et al., 2018a). Actualmente, se están identificando los marcadores del gen *RMia*, asociado a la resistencia de

nematodos agalladores en almendro para la selección de los múltiples de genotipos híbridos, para desarrollar variedades más tolerantes. Con todo ello se pretende llevar a cabo la identificación de los genes R en el nuevo genoma del almendro.

"La selección asistida por marcadores es una de las técnicas más útiles para el desarrollo de nuevas variedades"

Una de las alternativas más prometedoras en la actualidad para el control biológico de plagas y enfermedades es el aprovechamiento del potencial de los microorganismos rizosféricos y endofíticos (Lucena et al., 2021). En este contexto, se pretende caracterizar y comparar las comunidades microbianas de genotipos tolerantes y sensibles a enfermedades fúngicas como la mancha ocre, el cribado o la podredumbre de cuello y raíz, mediante un enfoque metagenómico con el fin de identificar los microorganismos que influyen en esos perfiles de tolerancia/sensibilidad para su incorporación a estrategias de reproducción y mejora.

MANEJO DE LA INFORMACIÓN GENERADA Y SU DIGITALIZACIÓN

Para facilitar el manejo de información generada por el programa de mejora del almendro del CITA, se ha desarrollado una base de datos (Fig. 3), accesible desde cualquier dispositivo con acceso a internet, facilitando la labor del mejorador, incluso en el propio campo. Todo ello posibilita un ahorro de tiempo y recursos que tiene como consecuencia final la selección más eficiente de nuevas variedades y patrones adaptados a las nuevas condiciones de cultivo.

CONCLUSIONES

En la actualidad, el CITA, mediante sus dos programas de mejora genética centra sus actividades en el desarrollo de variedades de almendro más tolerantes a enfermedades fúngicas y bacterianas, y de portainjertos del género *Prunus* resistentes a enfermedades fúngicas y nematodos, principalmente. La adaptabilidad a estreses abióticos y bióticos, y la mecanización son puntos clave para promover un cultivo del almendro más sostenible, tanto en términos económicos como medioambientales. Para ello, el CITA dispone simultáneamente de la tradición de investigación de excelencia sobre el tema y de herramientas innovadoras. ■

Bibliografía

- Bielsa, B., Bassett, C., Glenn, D.M., Rubio-Cabetas, M.J., 2018a. Assessing field *Prunus* genotypes for drought responsive potential by carbon isotope discrimination and promoter analysis. *Agronomy* 8, 42. <https://doi.org/10.3390/agronomy8040042>
- Bielsa, B., Hewitt, S., Reyes-chin-wo, S., Dhingra, A., Rubio-Cabetas, M.J., 2018b. Identification of water use efficiency related genes in 'Garnem' almond-peach rootstock using time-course transcriptome analysis. *PLoS One* 1–24. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0205493>
- Bielsa, B., Montesinos, A., Gheban, T.I., Rubio-Cabetas, M.J., 2023. Pilowred®: una nueva generación de portainjerto híbrido rojo para *Prunus* spp. *Revista de Fruticultura*. Núm. 91. Enero-febrero, pp. 48-57. Editorial Técnica Quatrebcn (España). ISSN: 2013-5742.
- Bielsa, B., Sanz, M., Rubio-Cabetas, M., 2019. Uncovering early response to drought by proteomic, physiological and biochemical changes in the almond × peach rootstock 'Garnem'. *Funct. Plant Biol.* 46, 994–1008. <https://doi.org/10.1071/FP19050>
- Felipe, A.J., 2009. 'Felinem', 'Garnem', and 'Monegro' almond × peach hybrid rootstocks. *HortScience* 44, 196–197. <http://dx.doi.org/10.21273/HORTSCI.44.1.196>
- Felipe, A.J., Rius, X., Rubio-Cabetas, M.J., 2022. El Cultivo del Almendro. *El Almendro II*. ISBN: 0-646-85851-3, 568.
- Lucena, C., Alcalá, M.T., Romera, F.J., Ramos, J., 2021. Several Yeast Species Induce Iron Deficiency Responses in Cucumber Plants (*Cucumis sativus* L.). *Microorganisms* 9, 2603. <https://doi.org/10.3390/microorganisms9122603>
- Palacio-Bielsa, A., Cambra, M., Martínez, C., Olmos, A., Pallás, V., López, M.M., Adaskaveg, J.E., Förster, H., Cambra, M.A., Duval, H., Esmenjaud, D., 2017. Almond Diseases. In: *Almonds: Botany, Production and Uses*. R. Socias i Company & T. M. Gradziel (Eds.), CABI. pp. 321-374
- Rubio-Cabetas, M.J., Espiau, M.T., Bielsa, B., 2024. 'Felama' Almond. *HortScience* 59, 1033-1036. <https://doi.org/10.21273/HORTSCI.17764-24>
- Rubio-Cabetas, M.J., Pons, C., Bielsa, B., Amador, M.L., Martí, C., Granel, A., 2018. Preformed and induced mechanisms underlies the differential responses of *Prunus* rootstock to hypoxia. *J. Plant Physiol.* 228, 134–149. <https://doi.org/10.1016/j.jplph.2018.06.004>
- Socias i Company, R., Felipe, A.J., 2007. 'Belona' and 'Soleta' almonds. *HortScience* 42, 704–706. <https://doi.org/10.21273/HORTSCI.42.3.704>
- Socias i Company, R., Kodad, O., Alonso, J., Felipe, A., 2008. 'Mardia' Almond. *HortScience* 43, 2240–2242. <https://doi.org/10.21273/HORTSCI.43.7.2240>
- Socias i Company, R., Kodad, O., Ansón, J., Alonso, J., 2015. 'Vialfas' Almond. *HortScience* 50, 1726–1728. <https://doi.org/10.21273/HORTSCI.50.11.1726>

ANALIZAN LA INFLUENCIA DE LAS BARRICAS DE ROBLE AMERICANO EN EL ENVEJECIMIENTO DEL VINO

Las barricas de roble americano de Pensilvania y Misuri son idóneas para la crianza de vinos durante 6 meses, y las de Kentucky son recomendables a partir de 12 meses



Zhao Feng. Foto: Universidad de La Rioja.

Las barricas de roble americano (*Quercus alba*) de los bosques de Pensilvania y Misuri son idóneas para lograr vinos más aromáticos y complejos a los 6 meses de crianza; las de Kentucky y Misuri, para crianzas de 12 meses; y las de Kentucky para tiempos más largos de envejecimiento.

Estas son algunas de las conclusiones de la tesis doctoral de Zhao Feng, que analiza la influencia de las

barricas fabricadas de roble americano (*Quercus alba*) de Misuri, Ohio, Kentucky y Pensilvania (EE UU) en las características químicas y sensoriales de vinos tintos de la variedad (*Vitis vinifera* L.) Tempranillo envejecidos en dichas barricas durante diferentes tiempos. Desarrollada en el Departamento de Agricultura y Alimentación de la Universidad de La Rioja –en el marco del programa de Doctorado 783D Enología, Viticultura y Sostenibilidad (Real Decreto 99/2011)–,

“El origen geográfico de las barricas da lugar a vinos con composición química y perfil sensorial diferente”

esta tesis ha sido dirigida por Zenaida Guadalupe Mínguez y Leticia Martínez Lapuente y ha sido calificada con sobresaliente ‘cum laude’.

El origen geográfico de las distintas barricas da lugar a vinos con una composición química y un perfil sensorial muy diferente, afectando en mayor medida a la composición aromática respecto a la polifenólica. El efecto de las barricas de los distintos orígenes sobre las

sustancias fenólicas y volátiles del vino varió en función del tiempo de envejecimiento.

En su tesis, el doctor Zhao Feng concluye que es aconsejable el uso de barricas de Pensilvania y Misuri para conseguir vinos más aromáticos y complejos a los 6 meses de crianza. Estas barricas producen vinos más aromáticos y complejos, con los valores de actividad olfativa (OAV) total más altos.

Las barricas de Pensilvania aportaron los contenidos más elevados de fenoles volátiles, guayacol y vainillina; y las barricas de Misuri aportaron los contenidos más elevados de compuestos furánicos y β -metil- γ -octalactonas, y el mayor OAV para los aromas relacionados con la madera.

El uso de barricas de Kentucky y Misuri es recomendable tras 12 meses de crianza para obtener los vinos de mayor calidad tanto en la fase aromática como gustativa. Los vinos envejecidos en las barricas de Misuri aportaron el mayor OAV de los aromas relacionados con la madera y el contenido más alto de *cis*-metil- γ -octalactona y de eugenol. Además, los vinos envejecidos en barricas de Misuri y Kentucky mostraron el mayor valor de OAV total, y las mayores concentraciones de elagitaninos y antocianos, respectivamente. Ambos vinos fueron los mejor valorados en la fase olfativa y gustativa del análisis sensorial, destacando por su alta intensidad de fruta fresca y madura, y notas relacionadas con los descriptores de madera.

“El factor origen tuvo mayor efecto en los vinos con mayor contenido fenólico inicial”

Finalmente, las barricas de los bosques de Kentucky fueron las más adecuadas para largos tiempos de envejecimiento. A los 24 meses de crianza, los vinos envejecidos en las barricas de Kentucky mostraron las concentraciones más altas de alcohol furfúrico, β -metil- γ -octalactonas, eugenol, compuestos furánicos y OAV de aromas relacionados con la madera, y el mayor contenido de estilbenos.

En el análisis sensorial, los vinos procedentes de barricas de Kentucky fueron los mejor valorados en la fase olfativa y gustativa, y los preferidos por los catadores para 12 y 24 meses de envejecimiento.



Zhao Feng. Foto: Universidad de La Rioja.

“El 70 % de las bodegas inscritas en la DOCa Rioja se dedican a la crianza de vinos en barrica”

El efecto del origen de la barrica en los polifenoles de los vinos varió en función de su composición inicial. El factor origen tuvo mayor efecto en los vinos con mayor contenido fenólico inicial y mayor intensidad colorante, indicando que una adecuada selección del roble de las barricas es esencial para envejecer vinos con alto contenido polifenólico.

En este tipo de vinos las barricas de Misuri proporcionaron a los 12 meses de envejecimiento los vinos con mayor contenido en elagitaninos y estilbenos, pudiendo ser éstas las más indicadas para su envejecimiento.

DOCA RIOJA: 1,3 MILLONES DE BARRICAS

La crianza en barrica es una práctica habitual en la elaboración de vinos tintos, ya que suele mejorar el aroma, el color, el sabor y su estabilidad. España y, en concreto, la Denominación de Origen Calificada Rioja (DOCa Rioja) cuenta con el mayor número de barricas del mundo (1.331.203 barricas en 2022).

De hecho, el 70 % de las bodegas inscritas en la DOCa Rioja, es decir, 488 bodegas, se dedican a la crianza

de vinos en barrica (Consejo Regulador de la DOCa Rioja 2022). Estas cifras reflejan no sólo el tamaño de la industria vitivinícola de la DOCa Rioja, sino también la importancia que la región concede al proceso de envejecimiento.

Aunque el roble americano (*Quercus alba*) es una madera tradicionalmente empleada en la crianza de grandes vinos y su uso está muy extendido en el proceso de envejecimiento, hasta ahora los estudios científicos sobre las características que aporta según su origen geográfico en Estados Unidos son escasos.

Por el contrario, existen numerosas investigaciones sobre los robles franceses y otros robles europeos, que han demostrado que los compuestos extraíbles varían considerablemente según el origen del bosque, incluso en robles de la misma especie.

En el caso del roble americano, la investigación se ha centrado principalmente en aspectos como el tiempo de envejecimiento, el secado y el tostado de las barricas, ignorando en gran medida el impacto de los factores relacionados con su procedencia geográfica. ■

BEBIDAS

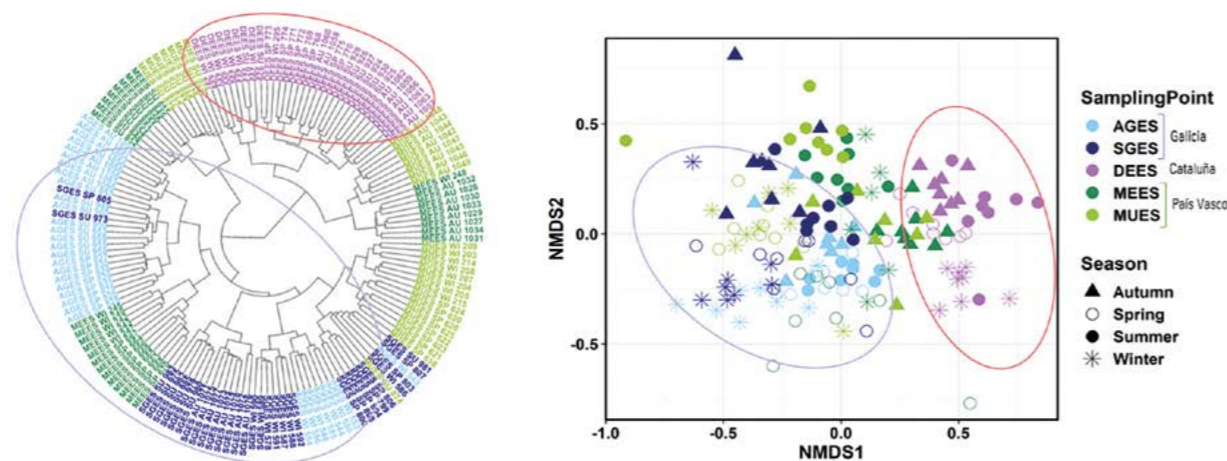
“Las barricas de Pensilvania aportaron los contenidos más elevados de fenoles volátiles, guayacol y vainillina”

Universidad de La Rioja

TÉCNICAS DE SECUENCIACIÓN MASIVA PARA LA IDENTIFICACIÓN DEL MÉTODO DE PRODUCCIÓN Y ORIGEN GEOGRÁFICO DE LOS PRODUCTOS DEL MAR

Las técnicas NGS pueden usarse para perfilar las comunidades microbianas asociadas a distintos tejidos u órganos de las especies marinas

Miguel Ángel Pardo¹, Ane del Río¹, Elisa Jimenez¹, Ana Cristina Sánchez Díaz², Ana Marta Muñoz Colmenero³ y Carmen González Sotelo²
¹AZTI, Investigación Alimentaria, Basque Research and Technology Alliance (BRTA). Parque Tecnológico de Bizkaia, Astondo Bidea, Edificio 609, 48760 Derio - Bizkaia
²Grupo de Bioquímica de Alimentos, Instituto de Investigaciones Marinas (IIM-CSIC), Vigo
³Dpto. Genética, Fisiología y Microbiología, Universidad Complutense de Madrid (UCM), Madrid



Agrupación de las muestras de mejillones en diferentes áreas geográficas a partir del análisis de la diversidad microbiana. Figura: AZTI.

El proyecto SEAFOOD-ID, financiado por el Ministerio de Ciencia e Innovación (PID2020-18012RB-C22), coordinado por el Instituto de Investigaciones Marinas (IIM) del CSIC y AZTI, y con la colaboración del Consello Regulador Mexillón de Galicia y del departamento de Genética de la Universidad Complutense de Madrid, finaliza a comienzos de 2025. Por este motivo, es el momento de compartir los principales resultados que se han obtenido durante los últimos cuatro años.

El principal objetivo del proyecto ha sido desarrollar nuevas estrategias analíticas para identificar el método de producción y el origen geográfico de tres productos del mar y así hacer frente al etiquetado erróneo: los mejillones, el rodaballo y el pulpo.

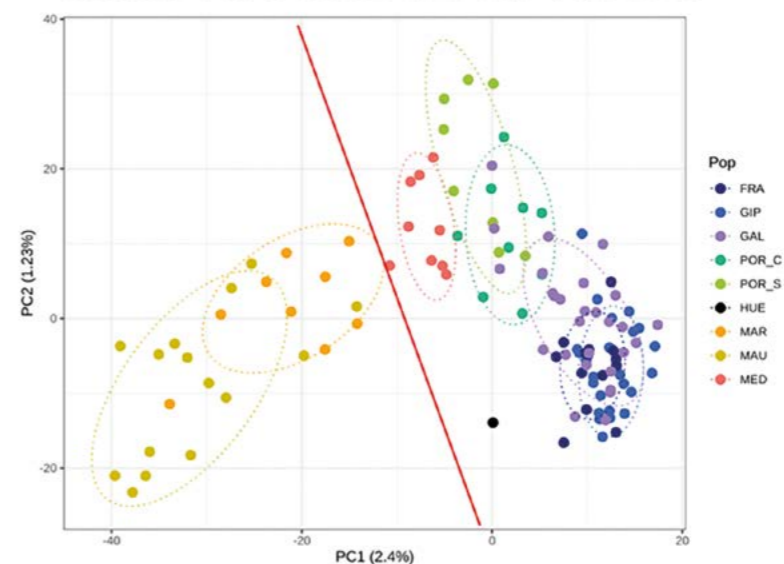
Los mejillones son moluscos bivalvos que tienen una elevada importancia comercial y ecológica. La producción acuícola mundial de mejillones ha aumentado en las últimas décadas, situando la producción de 2019 en 2,07 millones de toneladas,

“El medio ambiente donde viven los peces y su dieta afectan a la composición de su microbiota”

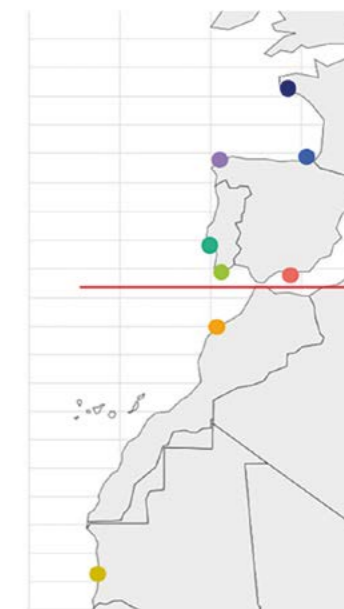
con un valor aproximado de 4.576 millones de dólares americanos. España es, dentro de la UE, el mayor productor de mejillón, con 236.899,60 t en 2020. La especie cultivada en España es *Mytilus galloprovincialis*, localizándose la mayor parte de la producción nacional



SNP/INDV FILTERING: 5.133 SNP | 118 INDV



Análisis de componentes principales que resuelve la estructura poblacional del pulpo en diferentes áreas geográficas. Figura: AZTI.



de mejillón en Galicia, con una larga tradición de cultivo de batea en sus rías. El mejillón gallego cuenta con el reconocimiento de Denominación de Origen Protegida (DOP), sello europeo de calidad vinculada al origen que reconoce que las cualidades del producto se deben a los factores ambientales y humanos vinculados al lugar geográfico, y que el producto se cultiva, produce, transforma y prepara en esta zona geográfica concreta. Es por ello que la identificación del origen es de gran interés.

“Se ha confirmado la diferenciación genética entre el pulpo gallego y el de Marruecos y Mauritania”

El rodaballo (*Scophthalmus maximus*) es otro producto acuícola muy importante para los mercados de la UE. El total de rodaballo capturado en España en 2018 fue de 7.450 t y la acuicultura domina el mercado, siendo la contribución de la pesquería salvaje significativamente menor. España no solo es el mayor productor de rodaballo, sino también uno de los mayores mercados. Por lo tanto, el mercado se abastece casi en su totalidad de producto de piscifactoría, que es significativamente más económico que el rodaballo salvaje, por lo que es necesario desarrollar metodologías que permitan identificar el método de producción.

El pulpo común (*Octopus vulgaris*) es un tipo de cefalópodo que se encuentra en todo el mundo en aguas tropicales y semitropicales. En 2019, se observó que el consumo de pulpo en los hogares españoles iba aumentando de forma constante, pero las existencias de esta valiosa y apreciada especie disminuían paralelamente. Mientras tanto, las importaciones de pulpo aumentaron considerablemente en España entre 2012 y 2018 (71 % en volumen), siendo Mauritania y Marruecos los principales exportadores a España. En este caso, la correcta identificación de la procedencia es necesaria, no solo desde el punto de vista normativo, sino también desde el punto de vista del consumidor, ya que el pulpo local de origen gallego suele ser más apreciado.

Las herramientas de análisis de ADN para el control de la trazabilidad y el etiquetado se han revelado como una herramienta de autenticación muy útil para identificar especies, ingredientes, alérgenos, etc. La identificación de las especies puede lograrse amplificando fragmentos genéticos de ADN, denominados marcadores moleculares, mediante PCR (*Polymerase Chain Reaction*) y su posterior análisis. Sin embargo, estas técnicas no son adecuadas para la identificación del origen geográfico o el método de producción de los alimentos marinos. De hecho, más allá del sistema de código de barras de ADN (*DNA Barcoding*), las técnicas de secuenciación masiva o secuenciación de nueva generación (NGS; *Next Generation Sequencing*) han sido las escogidas en este proyecto SEAFOOD-ID para poder afrontar estos desafíos en los tres productos del mar seleccionados.

La identificación geográfica del origen puede afrontarse mediante el descubrimiento de marcadores moleculares del tipo SNPs (*Single Nucleotide Polymorphisms*) que permitan describir la diversidad genética y la estructura de las poblaciones de interés como el pulpo. Las técnicas NGS también pueden usarse para perfilar las comunidades microbianas asociadas a distintos tejidos u órganos de las especies marinas para resolver la procedencia de los mejillones y rodaballos. De hecho, la microbiota presente en algún tejido también puede ser utilizada para distinguir el método de producción del rodaballo (salvaje vs cultivado), ya que el medio ambiente donde viven los peces, así como su dieta, afecta directamente a la composición de su microbiota.

PRINCIPALES RESULTADOS OBTENIDOS EN EL PROYECTO

Se analizó la microbiota presente en las glándulas digestivas de 160 mejillones recolectados estacionalmente en 2019 en cinco granjas diferentes de mejillones ubicadas en tres regiones de España (Galicia, País Vasco y Cataluña). Esta se caracterizó mediante secuenciación masiva del marcador ARNr 16S. Los resultados mostraron que la composición de la comunidad bacteriana fue significativamente diferente entre los lugares de cosecha y las estaciones, con el efecto provocado por el origen que excedió la variabilidad estacional ⁽¹⁾.

“Estas técnicas podrían tener un gran potencial para la trazabilidad de los productos del mar”

Se analizaron un total de 164 muestras de pulpo procedentes de ocho localidades diferentes: en Francia (Concarneau), en España (Gipuzkoa, Galicia y Málaga), en Portugal (Setúbal y Algarve), en Marruecos y en Mauritania. Empleando la técnica RAD-seq (*Restriction-site Associated DNA sequencing*), se identificaron miles de marcadores genéticos que permitieron trazar un

mapa detallado de la estructura genética del pulpo. Los resultados revelaron una clara diferenciación entre las poblaciones del Atlántico norte (Concarneau, Gipuzkoa, Galicia, Setúbal y Algarve) y sur (Marruecos y Mauritania), confirmando así la diferenciación genética entre el pulpo gallego y el procedente de Marruecos y Mauritania. Además, se logró asignar correctamente al 83 % de los individuos a una de esas dos poblaciones utilizando un panel reducido de seis marcadores.

Inicialmente se muestrearon 40 rodaballos, 20 de acuicultura y 20 salvajes, 5 por cada estación del año. De cada uno de ellos se extrajo el ADN de la microbiota asociada a tres partes del cuerpo: branquias, intestino y mucus de la piel. Todas ellas se sometieron a un análisis de *metabarcoding* de la región V4 del gen 16S ⁽²⁾. Los resultados de los análisis de Beta diversidad mostraron diferencias significativas entre ambos métodos de producción en los tres tipos de tejidos siendo más evidente en las muestras de branquias. Los análisis permitieron identificar varios taxones con potencial biomarcador del método de producción. Así pues, el género *Photobacterium* destacó en las muestras de mucus y branquias de rodaballo salvaje mientras que en los ejemplares de acuicultura los taxones predominantes fueron *Shewanella* y *Rubritalea* en las muestras de mucus y branquia, respectivamente. En las muestras de intestino, tanto para ejemplares salvajes como de acuicultura, únicamente dos cepas del género *Mycoplasma* (M1 y M2 respectivamente) mostraron potencial biomarcador. Finalmente se aplicó un análisis de predicción del método de producción a 20 nuevas muestras empleando una herramienta de aprendizaje automático (*Machine Learning*). Los porcentajes de asignación correcta obtenidos fueron del 93.3 % cuando se empleó el modelo de estimación generado por las muestras de intestino y del 88.9 % y 87.5 % para los modelos de branquia y mucus, respectivamente.

En definitiva, podemos concluir que las técnicas de secuenciación masiva son tremendamente útiles para la identificación del método de producción y origen geográfico y podrían tener un gran potencial como herramientas en la trazabilidad de los productos del mar y la seguridad alimentaria. ■

Referencias

⁽¹⁾ Del Rio-Lavin, A., et al., Gut microbiota fingerprinting as a potential tool for tracing the geographical origin of farmed mussels (*Mytilus galloprovincialis*). *PLoS One*, 2023. 18 (8): p. e0290776.

⁽²⁾ Caporaso, J., Gregory, et al., Global Patterns of 16S rRNA Diversity at a Depth of Millions of Sequences per Sample. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, vol. 108, 2011, pp. 4516–22. JSTOR, <http://www.jstor.org/stable/41125178>.

FOOD TECH

“Se analizó la microbiota presente en las glándulas digestivas de 160 mejillones recolectados en 2019 en cinco granjas diferentes ubicadas en Galicia, País Vasco y Cataluña”

Miguel Ángel Pardo¹, Ane del Rio¹, Elisa Jimenez¹, Ana Cristina Sánchez Díaz²;
Ana Marta Muñoz Colmenero³ y Carmen González Sotelo²
¹AZTI / ²IIM-CSIC / ³UCM

CARACTERIZACIÓN DEL ACEITE DE OLIVA VIRGEN DE MADRID

El IMIDRA ha estudiado los aceites elaborados con las variedades de aceituna mayoritarias de la Comunidad: Cornicabra, Castellana y Manzanilla Cacereña

Dra. M^a Ángeles Pérez Jiménez.

Área de Investigación Agroalimentaria (IMIDRA) y Jefa del Panel de Catadores de Aceite de Oliva Virgen de la Comunidad de Madrid

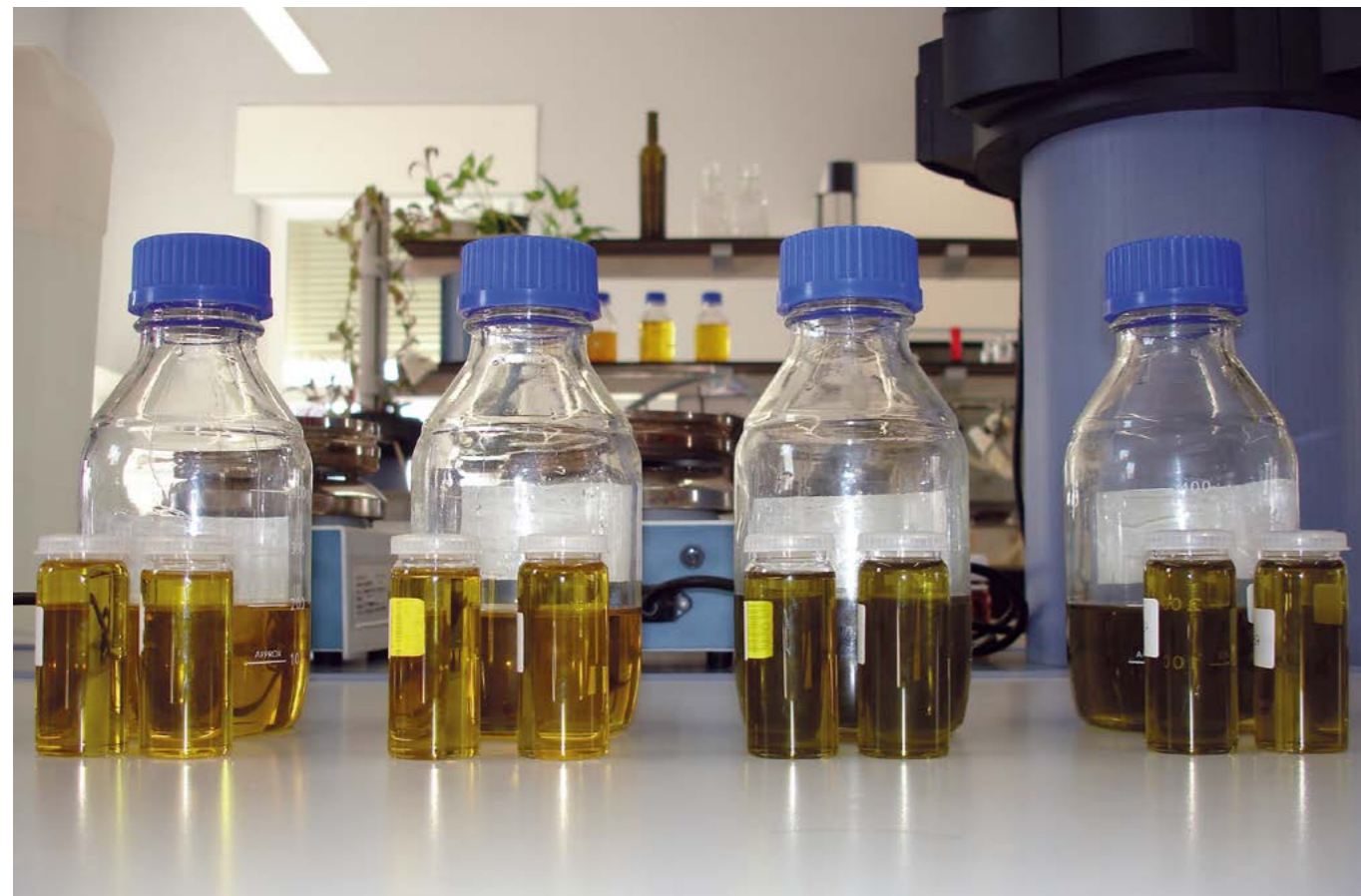


Foto: IMIDRA

La Comunidad de Madrid cuenta con un sector olivarero importante, donde el aceite de oliva virgen es uno de los productos con mayores perspectivas económicas del sector agroalimentario madrileño. La superficie de olivar madrileño supera las 25.000 hectáreas, con un rico patrimonio varietal y unas condiciones edafoclimáticas selectivas que permiten elaborar aceites vírgenes de gran calidad y características singulares.

El Instituto Madrileño de Investigación y Desarrollo Rural Agrario y Alimentario (IMIDRA) ha impulsado y desarrollado los estudios de caracterización

físicoquímica y sensorial de los aceites vírgenes elaborados con las variedades de aceituna mayoritarias de la Comunidad de Madrid, Cornicabra, Castellana y Manzanilla Cacereña, cultivadas en las condiciones edafoclimáticas de la zona centro. Estos estudios han sido fundamentales para determinar la calidad y las características propias y singulares de los aceites de Madrid que los diferencian de los aceites producidos en otras zonas, y que son consecuencia de la realidad edafoclimática, agronómica y de elaiotecnia madrileña.

Los estudios se han desarrollado durante varias campañas olivareras, recolectando las aceitunas en

varias fincas de olivar de la región y en diferentes estados de maduración (desde el 15 de noviembre hasta el 30 de diciembre), con el fin de determinar el momento óptimo de recolección de cada variedad.

En los aceites elaborados a escala de laboratorio se determinaron los índices básicos de calidad, así como una amplia batería de análisis químicos que incluían parámetros de interés nutricional y comercial como la composición en ácidos grasos y esteroides, contenido y perfil fenólico, tocoferoles, pigmentos y estabilidad oxidativa. También se realizó una caracterización sensorial de los aceites que llevó a cabo el Panel Oficial de Catadores de AOV de la Comunidad de Madrid.

“Los estudios se han desarrollado durante varias campañas olivareras”

Desde el punto de vista físicoquímico, los aceites elaborados se encuadraron en la categoría virgen extra. Cabe destacar un elevado contenido en ácido oleico en los monovarietales de Cornicabra, en torno al 80 %, y bajo en ácido linoleico. Esta elevada ratio oleico/linoleico proporciona a los aceites una gran estabilidad oxidativa, superior a 150 horas, fundamental para garantizar una buena calidad comercial y culinaria.

En relación al contenido en polifenoles y tocoferoles, antioxidantes naturales del AOV, todos los aceites poseen niveles recomendables de estos compuestos, destacando el elevado contenido en polifenoles totales de los monovarietales de Cornicabra, con un valor medio superior a 450 ppm, así como la concentración media de tocoferoles de los aceites de Castellana,

superior a 230 ppm. No obstante, se observa un importante descenso en los niveles de antioxidantes en todos los monovarietales a medida que las aceitunas van madurando, reducción que oscila entre el 40–70 % si la recolección se realiza a partir del 15 de diciembre.

“Todos los aceites poseen niveles recomendables de polifenoles y tocoferoles”

En relación al perfil polifenólico, los derivados secoiridoideos, principales responsables del atributo amargo del aceite de oliva virgen, fueron los componentes más representativos de la fracción fenólica, con valores más elevados en los aceites de Cornicabra (601 ppm). También se detectaron en todos los monovarietales fenoles simples como el hidroxitiroxol y tiroxol, lignanos e importantes contenidos de flavonas como apigenina y luteolina, ésta última en concentraciones suficientes en todas las muestras como para ser considerada de interés desde el punto de vista de la salud y la nutrición.

En la siguiente tabla se muestran algunos parámetros de interés de la composición de los aceites vírgenes elaborados con las variedades Cornicabra, Castellana y Manzanilla Cacereña producidas en Madrid.

Desde el punto de vista sensorial, los aceites presentaron frutados medio-altos complejos con notas características de cada variedad, destacando aromas de hierba, almendra y manzana en los monovarietales de Cornicabra, aromas a aceituna y tomate en los aceites elaborados con Castellana, o notas de manzana y plátano en los aceites de Cacereña. En la boca, la

	MONOVARIETALES		
	CORNICABRA	CASTELLANA	M. CACEREÑA
Ácido Oleico (%)	80.18 ^a	75.66 ^b	77.54 ^{ab}
Ácido Linoleico (%)	3.19 ^a	5.44 ^b	4.91 ^b
Polifenoles Totales (ppm)	451.99 ^a	356.40 ^b	318.53 ^b
Tocoferoles (ppm)	174.11 ^a	233.09 ^b	188.68 ^a
Estabilidad Oxidativa (h)	151.57 ^a	84.29 ^b	102.61 ^b
Pigmentos Totales (mg/kg)	17.28 ^a	17.67 ^a	10.05 ^b

a, b: valores medios con superíndices distintos para el mismo parámetro indican que existen diferencias estadísticamente significativas entre aceites monovarietales (p<0.05)

Cornicabra da lugar a aceites de gran cuerpo, con un amargor medio y notas marcadamente picantes típicas de esta variedad. Los monovarietales de Castellana y Manzanilla Cacereña presentaron notas amargas y picantes de intensidad media o leve respectivamente.

No obstante, un pequeño porcentaje de aceites elaborados con aceitunas recolectadas a finales de diciembre presentó defectos sensoriales, fundamentalmente madera húmeda, consecuencia de las heladas invernales que se pueden producir este mes en la zona centro y que afectan negativamente a la aceituna, dando lugar a aceites de oliva lampantes. Este hecho, junto con la disminución del frutado y la pérdida de antioxidantes y calidad nutricional que tiene lugar en los aceites a medida que las aceitunas van madurando, especialmente en los monovarietales de Manzanilla Cacereña, pone de manifiesto los problemas de calidad que puede generar un retraso en la recolección hasta finales de diciembre.

“Estos estudios de caracterización han sido fundamentales para la obtención de la D.O.P. Aceite de Madrid”

Estos estudios de caracterización de los aceites de Madrid desarrollados por el IMIDRA, además de contribuir a la mejora de la calidad de los aceites producidos, han sido fundamentales para la obtención de la recientemente reconocida Denominación de Origen Protegida D.O.P. Aceite de Madrid. Esta figura de calidad diferenciada permitirá mejorar la competitividad de la industria aceitera madrileña, así como ofrecer al consumidor un aceite virgen extra de la máxima calidad, con cualidades específicas y singulares propias de esta zona de España. ■



Foto: IMIDRA

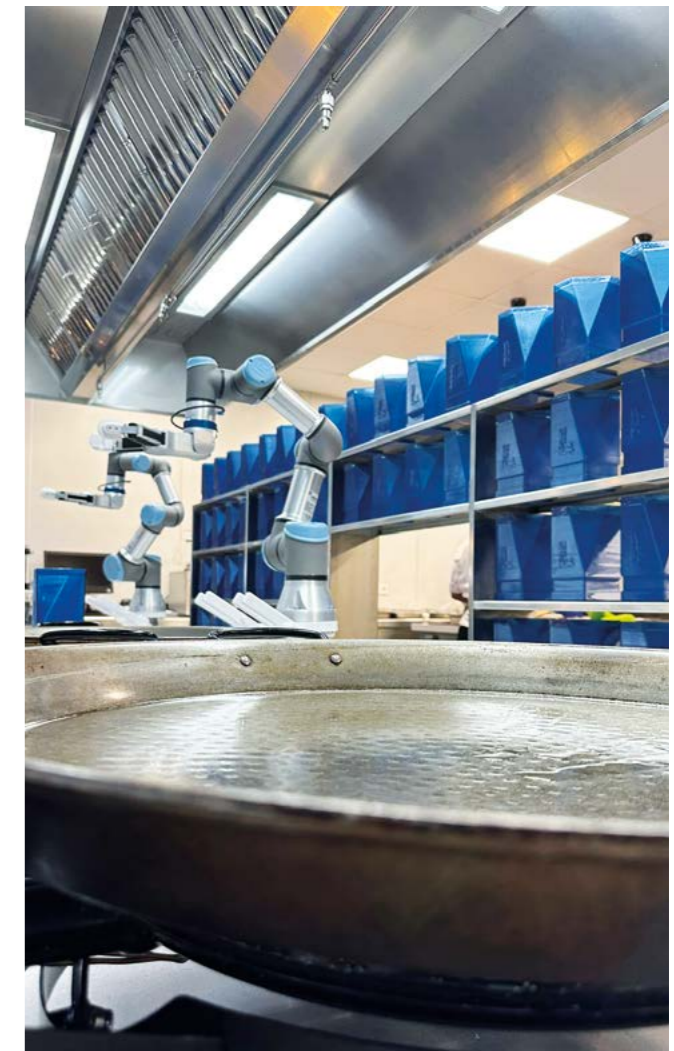
ELABORADOS

“En los aceites elaborados a escala de laboratorio se determinaron los índices básicos de calidad, así como una amplia batería de análisis químicos”

Dra. M^a Ángeles Pérez Jiménez
Área de Investigación Agroalimentaria (IMIDRA) y Jefa del Panel de Catadores de Aceite de Oliva Virgen de la Comunidad de Madrid



La tecnología ha demostrado ser una herramienta formativa clave. Foto: CIFP Escuela de Hostelería de Leioa.



Los próximos pasos incluyen la ampliación del uso de cobots a otros procesos culinarios. Foto: CIFP Escuela de Hostelería de Leioa.

LA ROBÓTICA EN LA GASTRONOMÍA: EL CASO DEL PROYECTO DE PAELLA AUTOMATIZADA DEL CIFP HOSTELERÍA DE LEIOA

El proyecto buscó automatizar procesos clave en la preparación del plato, manteniendo la calidad y autenticidad que lo caracterizan

Nerea Díaz
Responsable de Innovación del CIFP Escuela de Hostelería de Leioa

El CIFP Escuela de Hostelería de Leioa ha vuelto a situarse en la vanguardia de la innovación culinaria, en línea con la apuesta de la Viceconsejería de Formación Profesional del Departamento de Educación del País Vasco por impulsar la tecnología y la innovación en el ámbito educativo.

Este reconocimiento, que pone en valor proyectos disruptivos en la aplicación de tecnologías avanzadas, ha destacado la apuesta del centro por integrar cobots (robots colaborativos) en la elaboración de paellas. Pero, ¿qué ha supuesto realmente este proyecto y qué perspectivas se abren para el futuro?

“Permite la elaboración simultánea de hasta cuatro recetas con precisión y consistencia”

UN PROYECTO INNOVADOR EN GASTRONOMÍA AUTOMATIZADA

El origen del proyecto radica en la voluntad del CIFP Hostelería de Leioa de explorar el potencial de los cobots en la hostelería, un sector donde la tecnología todavía tiene un largo camino por recorrer. Para ello, el equipo se centró en la elaboración de uno de los platos

más icónicos de la gastronomía española: la paella. Con la colaboración de BR5, una empresa especializada en robótica aplicada a la restauración, y el apoyo de la tecnología Mimcook, el proyecto buscó automatizar procesos clave en la preparación del plato, manteniendo la calidad y autenticidad que lo caracterizan.

“Los cobots han replicado recetas tradicionales y también han abierto la puerta a la innovación”



Los cobots permiten ajustar parámetros de cocción y experimentar con nuevos ingredientes. Foto: CIFP Escuela de Hostelería de Leioa.

La producción de paellas se ha optimizado significativamente con este sistema. Foto: CIFP Escuela de Hostelería de Leioa.

La propuesta incluyó la creación de un sistema integrado donde los cobots trabajan en sinergia con los paelleros automatizados. Mientras que éstos ajustan de manera precisa temperaturas y tiempos, los brazos robóticos gestionan tareas como el vertido de ingredientes, el removido y la decoración final del plato. Una interfaz sencilla permite a los usuarios programar recetas mediante bloques de acción, facilitando la personalización y garantizando que el resultado final sea fiel a las expectativas.

RESULTADOS QUE FUSIONAN TRADICIÓN Y TECNOLOGÍA

La implementación del proyecto ha generado resultados sobresalientes. La producción de paellas se ha optimizado significativamente, permitiendo la elaboración simultánea de hasta cuatro recetas distintas con una precisión y consistencia nunca antes vistas. Además, la tecnología ha demostrado ser una herramienta formativa clave, proporcionando al alumnado una experiencia directa con sistemas de automatización avanzados, cruciales en un mercado laboral cada vez más digitalizado.

A nivel gastronómico, los cobots no solo han logrado replicar recetas tradicionales, sino también han abierto la puerta a la innovación culinaria. La posibilidad de ajustar parámetros de cocción y experimentar con nuevos ingredientes ha enriquecido el repertorio del centro, posicionándolo como un referente en la combinación de tradición y vanguardia tecnológica.

HACIA UN FUTURO MÁS COLABORATIVO

Con este reconocimiento en mano, el CIFP Hostelería de Leioa planea continuar explorando las posibilidades que ofrece la robótica en la gastronomía.

Los próximos pasos incluyen la ampliación del uso de cobots a otros procesos culinarios, a la pastelería o la gestión de inventarios en bodegas automatizadas.

Otra línea de acción será fomentar la colaboración con empresas del sector para adaptar estas tecnologías a entornos productivos reales. Asimismo, se pondrá un énfasis especial en sensibilizar a la sociedad y a los profesionales sobre los beneficios de la automatización, derribando mitos sobre la sustitución de empleos y destacando su capacidad para mejorar las condiciones laborales.

“Han creado un sistema integrado donde los cobots trabajan en sinergia con los paelleros automatizados”

En definitiva, el proyecto de paellas automatizadas no solo representa un avance tecnológico, sino también un ejemplo de cómo la formación profesional puede liderar la transformación del sector hostelero, demostrando que la innovación y la tradición pueden ir de la mano para construir un futuro sostenible y apasionante. ■

HIP Horeca
Professional
Expo

HOSPITALITY INNOVATION PLANET

10-12 marzo 2025
IFEMA Madrid

**EXPLORE
THE UNKNOWN**



**LA MAYOR PLATAFORMA MULTIESPECIALISTA DE
INNOVACIÓN Y NEGOCIO PARA EL SECTOR HORECA**

+50.000

Empresarios y directivos

+700

Firmas expositoras

+750

Speakers profesionales

9

Auditorios



Escanea el QR y consigue un 50% de descuento en tu pase a HIP 2025 con el código 34F42

www.expohip.com

HIP es un evento en colaboración de:

NEBEX
NEXT BUSINESS EXHIBITIONS



EL PACKAGING ESPAÑOL, EN EL "TOP TEN" MUNDIAL DE LOS WORLDSTAR AWARDS 2025

España ha obtenido diez galardones en este concurso de packaging, que ha premiado un total de 260 trabajos de 35 países



Envase Longlife para tomates, de Flexomed. Foto: Fira de Barcelona.

El diseño y la fabricación española de envases y embalajes siguen brillando a nivel internacional por su calidad, innovación, sostenibilidad y creatividad. Con diez galardones en los WorldStar Awards 2025, el concurso de packaging más importante del mundo, España se sitúa nuevamente entre los diez primeros países con más reconocimientos en esta competición que ha premiado un total de 260 trabajos de 35 países.

“Los candidatos habían sido premiados previamente en los Premios Liderpack”

La edición 2025 ha marcado un hito en la historia de este concurso que organiza la World Packaging Organization (WPO) alcanzando un récord de participación. Se han presentado un total de 550 candidaturas procedentes de 40 países, que

previamente habían sido premiadas en certámenes nacionales o continentales reconocidos por la WPO que, en el caso de España, son los Premios Liderpack que organiza Graphispack Asociación y el salón Hispack de Fira de Barcelona.

El país que más premios WorldStar ha cosechado ha sido Japón (23) seguido de Alemania y Austria (ambos con 22 cada uno), India (19), Australia y Nueva Zelanda (ANZ) –que se han presentado de forma conjunta– (18), Turquía (17), China (15), Brasil (14) y Corea del Sur (11). El packaging español, con 10 trofeos, pasa a ocupar el noveno puesto en el ranking de distinciones empatado con el de Estados Unidos. El “top ten” de la clasificación lo cierra la República Checa y Eslovaquia.

El secretario general de Graphispack Asociación, Ignasi Cusí, ha asegurado: “Es un orgullo ver cómo la industria española del packaging presenta año tras año soluciones tan innovadoras que nos sitúan entre los diez primeros países del mundo en esta competición internacional. Son propuestas que no solo responden a las demandas del



Gama Premium de embutidos 5J, de Alzamora Packaging. Foto: Fira de Barcelona.

mercado, sino que también contribuyen a la sostenibilidad y a la mejora de la eficiencia en los procesos logísticos”.

Por su parte, el director de Hispack, Xavier Pascual, ha felicitado a los ganadores españoles “por su esfuerzo y capacidad de innovación, que han colocado a nuestro país en la vanguardia del packaging mundial”. Pascual ha recordado que “las empresas españolas pueden aprovechar los Liderpack para acceder a este prestigioso concurso internacional con el fin de mostrar al mundo su compromiso con la sostenibilidad y su apuesta por soluciones innovadoras que marcan la diferencia en la industria del envase y embalaje”.

GANADORES ESPAÑOLES

Las soluciones españolas galardonadas en esta edición de los WorldStar están vinculadas a las categorías de alimentación, frutas y vegetales, bebidas alcohólicas, packaging de lujo, logística y materiales de packaging

y componentes. En general, se trata de trabajos que destacan por su diseño, innovación y, especialmente, por su enfoque sostenible.

Con dos trofeos, la empresa madrileña Ovelar ha sido la gran triunfadora española por dos vistosos sleeves para bebidas. El primero “Olé on Ice”, impreso con tintas termocromáticas con un acabado rugoso y brillante, viste la botella de un vino espumoso que se debe consumir muy frío. Por eso, incluye motivos que cambian de color para avisar que la temperatura está por debajo de 8°C. El segundo para “Licor 43” destaca por su impresión en alta definición y detalles en relieve que simulan cerámica, brindando un aspecto artesanal y, al mismo tiempo, lujoso gracias a los toques dorados que incluye la botella de este espirituoso.

En la categoría de alimentación han resultado ganadoras la firma alicantina ITC Packaging por su envase hermético para pimentón Carmencita,



Garrafa giratoria, de Miguel Anton Malo. Foto: Fira de Barcelona.

“La Garrafa Giratoria es especialmente accesible para personas con dificultades motrices”



Envase de pimentón Carmencita, de ITC packaging. Foto: Fira de Barcelona.

Finalmente, los ganadores españoles en la categoría de materiales de packaging y componentes fueron Miguel Anton Malo por su Garrafa Giratoria, un innovador envase monomaterial reciclable que facilita el almacenamiento y vertido controlado de líquidos, especialmente accesible para personas con dificultades motrices, y Cartonplast Ibérica por su pallet plástico para el sector vidriero, fabricado con hasta un 70% de material reciclado, ligero, resistente y 100 % reciclable, que mejora la eficiencia del transporte de productos de vidrio y contribuye a la sostenibilidad. La ceremonia de entrega de los premios WorldStar 2025 tendrá lugar el 30 de mayo de 2025 en Milán, Italia, en el marco de la feria IPACK-IMA. En la misma ceremonia se darán a conocer los ganadores en las categorías especiales “mejor packaging sostenible”; “mejor packaging para evitar el desperdicio alimentario”; “mejor marketing en packaging”; y premio del presidente del jurado. ■

“En la categoría de alimentación han ganado el envase para pimentón Carmencita y el packaging premium 5J”

reciclable y más sostenible, con tapa de doble apertura, y Alzamora Group por el conjunto de packaging premium 5J Pura Genialidad para jamones y lomos formado por un estuche vertical elegante y funcional, un expositor estable y sobres personalizados fabricados totalmente en cartón reciclable.

En la especialidad de packaging para frutas y vegetales, Smurfit Westrock resultó premiada con sus barquetas Safe&Green, reciclables y ventiladas, que prolongan la frescura de la fruta. La firma murciana Flexomed también ganó un WorldStar por ENBOX LongLiFe, una barqueta para tomates con un film absorbente de etileno que extiende su vida útil hasta 12 días más que los envases convencionales y mejora su calidad. En el ámbito del packaging para logística, DS Smith Tecnicarton fue galardonado por unas innovadoras bandejas de cartón ondulado para faros de automoción, 100% reciclables y biodegradables, que protegen los productos y pueden reemplazar los embalajes plásticos en caso de emergencia. Por su parte, J2 Servid fue premiada por la solución Niupack Side, un separador de cartón reciclado que evita el movimiento de mercancías en palets, optimizando la logística y reduciendo costes y tiempo de carga gracias a su diseño plegable y compacto.

CONSERVACIÓN

“Son propuestas que no solo responden a las demandas del mercado, sino que también contribuyen a la sostenibilidad y a la mejora de la eficiencia en los procesos logísticos”

Ignasi Cusí
Secretario general de Graphispack Asociación

CHERRY4FOOD: INNOVACIÓN Y SOSTENIBILIDAD PARA TRANSFORMAR SUBPRODUCTOS EN INGREDIENTES FUNCIONALES

El proyecto busca aprovechar pieles y semillas de tomate cherry para elaborar piensos para rumiantes y alimentos funcionales para consumo humano

Raquel del Pino y Gloria López
Investigadoras de CIDAF



Subproducto de gazpacho preparado para su secado en estufa de infrarrojos a escala piloto. Foto: CIDAF.

El Grupo Operativo CHERRY4FOOD trabaja en un proyecto innovador que busca transformar el subproducto generado durante la producción de salmorejo y gazpacho —compuesto principalmente por pieles y semillas de tomate cherry— en nuevos ingredientes funcionales en polvo. Estos ingredientes están destinados a la elaboración de piensos para rumiantes y de alimentos saludables para consumo humano. El Grupo Operativo está integrado por el Centro de Investigación y Desarrollo del Alimento Funcional (CIDAF), Aurora Intelligent Nutrition (AIN), Cooperativa ganadera de cordero segureño (COSEGUR) y Cooperativas Agroalimentarias de Andalucía (Granada), con la colaboración de la Estación

Experimental del Zaidín (EEZ-CSIC) y Caña Nature (parte de Grupo La Caña). Esta sinergia hace posible la unión de conocimientos y recursos para alcanzar los objetivos de este proyecto con enfoque en la bioeconomía circular.

“Se hará una producción piloto de barritas sustitutivas con subproducto de gazpacho en su formulación”

Los resultados de CHERRY4FOOD están enfocados en dos áreas principales:

- Nutrición animal: Desarrollo de piensos innovadores y sostenibles para rumiantes.
- Alimentación humana: Creación de alimentos funcionales dirigidos a promover opciones saludables.

El punto de partida fue seleccionar y procesar los subproductos vegetales, generando cuatro tipos diferentes de materia prima: subproductos completos de gazpacho y de salmorejo, así como pieles y semillas separadas mediante flotación. A partir de estas materias primas se obtuvieron diferentes prototipos de ingredientes funcionales mediante un proceso de secado por infrarrojos, seguido de una molienda para ajustar el tamaño de partícula. Este tipo de deshidratación se caracteriza por realizarse de dentro hacia fuera de la matriz alimentaria, por lo que los compuestos volátiles (aroma y sabor) y bioactivos se conservan mejor, además de tener un menor consumo energético.

“Se obtuvieron prototipos de ingredientes mediante un proceso de secado por infrarrojos”

Los prototipos de ingredientes que contenían pieles de tomate (los subproductos completos de gazpacho y salmorejo y las pieles individuales) presentaron un alto contenido en compuestos beneficiosos para la salud como los carotenoides licopeno y β -caroteno. Además, los ingredientes derivados del subproducto de gazpacho destacaron en compuestos fenólicos y capacidad antioxidante, mientras que los basados en semillas presentaron el menor potencial funcional.

En el ámbito de la alimentación animal, los prototipos derivados de las semillas de tomate mostraron un alto contenido en proteína y fibra, lo que los convierte en una excelente opción para la formulación de piensos para rumiantes. También se valoraron positivamente los subproductos completos de gazpacho y salmorejo por su equilibrio nutricional, mientras que las pieles de gazpacho no resultaron adecuadas para este propósito debido a su alto contenido de lignina y bajo nivel proteico.



Prototipos de ingredientes obtenidos a partir del secado de cada tipo de subproducto: gazpacho, salmorejo, pieles y semillas. Foto: CIDAF.

En cuanto a la alimentación humana, se desarrollaron barritas sustitutivas que incluyesen los diferentes prototipos, y se concluyó que el subproducto de gazpacho era el más adecuado por sus propiedades techno-funcionales y su perfil organoléptico.

Por lo tanto, el subproducto completo de gazpacho fue el seleccionado para su producción a gran escala por su equilibrio entre contenido nutricional, potencial funcional y bajo coste de producción, sirviendo tanto para su inclusión en piensos para rumiantes como en productos alimentarios innovadores, mostrando resultados prometedores en ambos sectores.

En lo referente a los alimentos innovadores, los próximos pasos incluyen la producción piloto de las barritas sustitutivas que contienen el subproducto de gazpacho en su formulación. Además, se realizará un análisis detallado de la viabilidad económica de la producción del ingrediente, así como la evaluación del precio final y la aceptación por parte de los consumidores de las barritas.

En cuanto a los piensos funcionales, se completará su caracterización evaluando la estabilidad durante su almacenamiento. Paralelamente, se llevarán a cabo ensayos con corderos segureños que consuman los piensos formulados con el ingrediente desarrollado. En estas pruebas se analizarán indicadores como el peso de los animales, la digestibilidad de los nutrientes, el efecto antimetabólico, y el balance de energía y proteína.



Ensayo in vivo de consumo de piensos con cordero sureño (COSEGUR). Foto: CIDAF.

Al tratarse de corderos de cebo, también se estudiará la calidad de la carne tras el sacrificio.

“El subproducto completo de gazpacho fue el seleccionado para su producción a gran escala”

Para complementar estos estudios, se realizará un análisis de ciclo de vida comparativo entre los nuevos piensos y los convencionales. Este análisis permitirá evaluar los impactos ambientales asociados a todas las etapas de producción.

Por último, se llevará a cabo una evaluación específica para determinar si la incorporación de estos

piensos funcionales mejora la sostenibilidad de las explotaciones ganaderas de cordero sureño (modelo experimental de rumiantes).

La valorización de subproductos como los generados durante la producción de gazpacho, lograda en el proyecto CHERRY4FOOD, aporta al sector alimentario sostenibilidad y competitividad al reducir residuos, optimizar el uso de materias primas y generar ingredientes funcionales de alto valor. Estos ingredientes permiten desarrollar piensos funcionales para rumiantes, y alimentos innovadores y saludables, como barras sustitutivas, respondiendo a las demandas de consumidores. Además, fomenta el uso de tecnologías novedosas como el secado por infrarrojos, impulsando la economía circular y ofreciendo nuevas oportunidades comerciales a las empresas agroalimentarias. ■



Piensos con y sin el ingrediente. Foto: CIDAF.

FRESCOS

“Los ingredientes derivados del subproducto de gazpacho destacaron en compuestos fenólicos y capacidad antioxidante”

Raquel del Pino y Gloria López
Investigadoras de CIDAF

NACE LA PRIMERA MICROCREDENCIAL EN SUMILLERÍA DE CASTILLA Y LEÓN

Responde a la necesidad formativa que se ha detectado en un mercado laboral en constante crecimiento, como es el enoturismo y la gastronomía



Firma del convenio celebrada en diciembre. Foto: Universidad de León.

La rectora de la Universidad de León, Nuria González, y el presidente de la Asociación de Sumilleres de León (ASLE), Adolfo Benítez, suscribieron el 18 de diciembre un convenio de colaboración que permitirá la puesta en marcha en enero de 2025 de la primera microcredencial en Sumillería de Castilla y León.

En la firma del convenio participó también Montserrat González Raurich, coordinadora del título propio, así como varios representantes de ASLE. González explicó que esta nueva microcredencial va a combinar clases tanto teóricas como prácticas y constará de cinco módulos: “El primero está destinado al conocimiento de la viticultura y enología; el segundo, al análisis sensorial de los vinos y al conocimiento de los vinos nacionales e internacionales; el tercero está relacionado con otros

productos alimenticios que son complementarios al vino o se maridan con él, y que son importantes para la restauración, como queso, pan, mantequilla...; el cuarto bloque se centra en la función del sumiller y cómo debe actuar en su profesión; y el último repasa aspectos como la legislación, marcas de calidad, consumo responsable, sostenibilidad, etc.”

“Combinará enseñanza teórica y práctica en viticultura, enología, análisis sensorial, etc.”



Firma del convenio celebrada en diciembre. Foto: Universidad de León.

Previamente, con motivo del 25 aniversario de ASLE, esta nueva microcredencial se dio a conocer durante el acto de celebración que tuvo lugar el pasado mes de noviembre, que contó con conferencias, charlas y catas de vino y sidra y congregó a más de 60 participantes y congresistas llegados de toda España y Portugal.

Con esta nueva microcredencial, pionera en la comunidad autónoma, la institución universitaria responde a la “necesidad formativa que se ha detectado en un mercado laboral en constante crecimiento, como es el enoturismo y la gastronomía”, en palabras de la vicerrectora de Emprendimiento, Empleabilidad y Formación Permanente, María José Vieira.

La microcredencial se ha diseñado conjuntamente por la Asociación de Sumilleres de León y el Departamento de Higiene y Tecnología de los Alimentos de la Universidad de León, será un título que combinará “enseñanza teórica y práctica con el objetivo de dotar a los estudiantes en competencias específicas, en áreas como la viticultura, la enología, el análisis sensorial y la gestión de bodega”.

DIRIGIDA A POBLACIÓN ENTRE 25 Y 64 AÑOS CON O SIN FORMACIÓN UNIVERSITARIA

La Universidad de León confía en contar con financiación de los fondos del Plan Microcreds, del Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades a través del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia que busca, en toda la Unión Europea, desarrollar microcredenciales “muy focalizadas en sectores productivos concretos, en profesiones concretas” y dirigida a población entre 25 y 64 años, con el fin de facilitar la formación a lo largo de toda la vida y adaptarla a las necesidades del mercado laboral.

“Esta iniciativa une mucho más la universidad con el sector productivo, ya que para las microcredenciales, no es necesario tener previamente una formación de grado o de máster”, destacó Vieira. Este futuro título propio de la Universidad de León se une al que, desde el curso pasado, se imparte en el campus de Ponferrada en Comercialización y gestión de la industria vitivinícola.

25 AÑOS DE LA ASOCIACIÓN DE SUMILLERES DE LEÓN

En la celebración de los 25 años de la Asociación de Sumilleres de León, la decana de la facultad de Veterinaria, María Teresa Carbajo, felicitó a ASLE por haberse convertido “en un referente para la promoción



Firma del convenio celebrada en diciembre. Foto: Universidad de León.

de la riqueza enológica de León” y destacó que para la facultad es “muy importante que hayan incluido en el programa una charla sobre la mantequera leonesa, la primera charla que se va a dar en la facultad, aunque estamos muy ligados al trabajo que se ha realizado en la recuperación y conservación de esta raza emblemática leonesa” en la que, destacó la colaboración con la Diputación de León y el Censyra de la Junta de Castilla y León y “la labor del profesor Luis Fernando de la Fuente Crespo, que ha conseguido reconstruir una raza y logrado que se haya podido abrir un libro genealógico para la misma, una herramienta que es fundamental para su gestión y conservación”.

Carbajo recordó la vinculación de la facultad de Veterinaria con el mundo del vino, que “no es casual, pues la ciencia es una parte fundamental del ecosistema agroalimentario al que pertenece la enología”.

VOCACIÓN, ESFUERZO Y SACRIFICIO

Por su parte Adolfo Benítez, presidente de ASLE, explicó que para ser sumiller hace falta “muchísima vocación, esfuerzo y sacrificio” y nombró a algunos de los sumilleres de primer nivel que acuden a esta celebración, algunos ya retirados como Custodio

Zamarro, “del mítico Zalacain”, y otros que trabajan en restaurantes con estrella Michelin, como el astorgano Álvaro Prieto del ‘Zuara sushi’. A la jornada asistieron más de 60 personas, entre ellos estudiantes de Hostelería, a los que se dirigió Benítez para explicarles que “sumiller es aquella persona que hace un servicio en sala, con unos conocimientos muy altos y elevados del mundo del vino y de otros productos alimenticios y líquidos, para combinar lo mejor posible, para crear esa felicidad y ese momento único que se produce y que nunca es repetido, siempre varía en función del cliente y del momento”. ■



Firma del convenio celebrada en diciembre. Foto: Universidad de León.

FORMACIÓN

“Esta iniciativa
une mucho más la
universidad con el
sector productivo”

María José Vieira
Vicerrectora de Emprendimiento, Empleabilidad
y Formación Permanente de la Universidad de León



CUATRECASAS

Cuatrecasas es una firma de abogados líder con presencia en más de 10 países. Representamos a algunas de las mayores empresas a nivel mundial, asesorándolas en sus inversiones en los principales mercados en los que opera. Asesoramos en todas las especialidades del derecho de empresa.

NUEVA DISPUTA SOBRE LAS DECLARACIONES DE PROPIEDADES SALUDABLES DE LOS ALIMENTOS: ¿ES EL TÉRMINO "PROBIÓTICO" UNA ALEGACIÓN DE PROPIEDADES SALUDABLES? POR AHORA, SÍ

Los productores consideran que "probiótico" debe tratarse como declaración nutricional en lugar de como declaración de propiedades saludables

Jorge Botella
Consejero de Cuatrecasas
grupo.alimentacion@cuatrecasas.com

Esta es la historia de un largo desencuentro –como tantos otros en este apasionante mundo del derecho de la alimentación y de la seguridad alimentaria– entre las autoridades (en este caso, la Comisión Europea) y los productores de alimentos (la Asociación de Productores de Probióticos) a costa de la normativa, siempre polémica, sobre las declaraciones nutricionales y de propiedades saludables de los alimentos.

A pesar de sus ya casi 20 años de aplicación, el Reglamento (CE) 1924/2006 del parlamento europeo y del consejo, de 20 de diciembre de 2006, relativo a las declaraciones nutricionales y de propiedades saludables en los alimentos, sigue generando ciertas polémicas, discusiones y, también hay que reconocerlo, dificultades en su aplicación práctica en determinadas situaciones. Si su nacimiento no fue fácil, debido a las grandes diferencias culturales, tradiciones y hábitos de dieta de los diferentes consumidores de los Estados Miembros, su ejecución y aplicación práctica por los agentes implicados



Jorge Botella.

(administraciones, empresas alimentarias y tribunales) tampoco ha estado exenta de ciertas dificultades.

El caso que comentamos en el presente artículo tiene como origen una denuncia presentada ante el Defensor del Pueblo

Europeo, por parte de la Asociación de Productores de Probióticos, contra la actuación de la Comisión Europea sobre la interpretación y tratamiento que, en el marco del Reglamento 1924/2006, se hace sobre el término "probiótico" y que ha finalizado recientemente, en diciembre de 2024, en sentido positivo para la Comisión.

Desde sus inicios, la Comisión ha considerado que el término "probiótico" es una declaración de propiedades saludables de los alimentos. Por ello, la Asociación de Productores de Probióticos presentó una queja ante el Defensor del Pueblo Europeo, argumentando que la Comisión debería tratar el término "probiótico" como una declaración nutricional o un descriptor objetivo, en lugar de una declaración de propiedades saludables.

“Seguirá sin poderse utilizar este término en el etiquetado, presentación y publicidad de los alimentos”

La tesis de la Comisión Europea al sostener que el término "probiótico" debe tratarse como una declaración de propiedades saludables tiene su fundamento en que este término, por sí mismo, induce a los consumidores a pensar que obtendrán beneficios para la salud al consumir estos productos y, por lo tanto, de acuerdo con la legislación alimentaria de la UE, tales afirmaciones solo pueden hacerse si están respaldadas por una evaluación científica de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria (EFSA).

Sin embargo, lo cierto es que, hasta ahora, la EFSA ha emitido dictámenes negativos sobre las declaraciones de propiedades saludables relacionadas con los probióticos, citando la falta de pruebas científicas suficientes que demuestren sus efectos positivos para la salud. En la práctica, esta situación provoca que no se pueda utilizar el término "probiótico" en el etiquetado de los alimentos.

Y aquí es donde surge la protesta de la Asociación de Productores de Probióticos, que siempre ha argumentado que la Comisión está equivocada al considerar el término "probiótico" como una declaración de propiedades saludables, proponiendo en su lugar, que el término debería ser visto como una declaración nutricional o un descriptor neutro, que ofrecer información objetiva a los consumidores.

El Defensor del Pueblo Europeo llevó a cabo su investigación, de acuerdo con los siguientes antecedentes:

- La Comisión, previo requerimiento del Defensor del Pueblo, reafirmó su postura de que el término "probiótico" implica un efecto positivo en la salud, basándose en la definición de la Organización Mundial de la Salud (OMS) que, además, ha sido consensuada entre los Estados miembros y se había utilizado desde la publicación de las orientaciones de la Comisión en 2007 para la aplicación del Reglamento 1924/2006.
- Igualmente, la Comisión destacó que ninguna solicitud de autorización de declaraciones de propiedades saludables relacionadas con probióticos había recibido un dictamen favorable de la EFSA debido a la falta de evidencia científica. En este sentido, permitir el uso del término "probiótico" sin autorización podría llevar a los consumidores a creer que estos alimentos tienen beneficios para la salud no demostrados.
- La proposición el término "probióticos" debería ser considerado como una declaración nutricional o un descriptor neutro según el denunciante, pero como también resaltó la Comisión, esta propuesta ha de ser rechazada bajo el argumento de que no existe un vínculo entre los probióticos y las cualidades nutricionales de los alimentos, y que, en todo caso, cualquier declaración – también las nutricionales - debe estar respaldada por pruebas científicas.

De acuerdo con lo anterior, la evaluación realizada por el Defensor del Pueblo y sus conclusiones son las siguientes:

- La interpretación de la Comisión, según la cual el término "probióticos" sugiere beneficios para la salud, es razonable y está en línea con los objetivos del Reglamento sobre declaraciones, cuyo propósito es proteger a los consumidores de información potencialmente engañosa.
- La interpretación de la Comisión no genera inseguridad jurídica. De hecho, la posición de la Comisión ayudó a clarificar el marco jurídico, y cualquier discrepancia normativa entre los Estados miembros debe ser abordada por la Comisión.
- La Comisión ha abordado las preocupaciones del denunciante y ha mantenido una posición clara y coherente sobre el asunto, en consonancia con el objetivo general del Reglamento 1924/2006, sobre declaraciones nutricionales y de propiedades saludables de los alimentos.

La investigación finalizó el pasado diciembre de 2024, con el archivo del caso y la conclusión de que no hubo mala administración por parte de la Comisión Europea. Por lo tanto, seguirá sin poderse utilizar este término en el etiquetado, presentación y publicidad de los alimentos. ■

UN ESTUDIO SEÑALA QUE LA APLICACIÓN DE MEDIDAS ESPEJO MEJORARÍA LA SALUD Y EL MEDIOAMBIENTE A NIVEL GLOBAL

SEO/BirdLife y WWF analizan las diferencias normativas entre la UE y otros países exportadores en arroz, lentejas y carne de vacuno y ovino

SEO/BirdLife y WWF España han lanzado recientemente el *Informe sobre la pertinencia de las medidas espejo en España*. En él se analizan las diferencias normativas entre la Unión Europea y otros países exportadores en la producción y comercio de cuatro productos básicos en la alimentación: el arroz, las lentejas y la carne de vacuno y ovino.

Las medidas y cláusulas espejo condicionan el acceso de materias primas y alimentos importados a la UE a través de la aplicación de normas sanitarias, sociales, ambientales o de bienestar animal similares a las europeas. Las condiciones y normativas de producción de alimentos son muy dispares en función del país donde se produce, lo que puede provocar desequilibrios que afectan a la competitividad y el comercio, pero también a la salud y a la conservación de los ecosistemas.

“La falta de reciprocidad en la normativa puede suponer una desventaja para el sector agrario europeo”

La falta de reciprocidad entre la normativa de terceros países y la de la UE en cuanto a las formas de producción de determinados alimentos, puede suponer una desventaja para el sector agrario de los países comunitarios, dado que su capacidad competitiva puede verse condicionada por los requisitos que se les exige, frente a normas más laxas de los países exportadores.

Los estándares europeos de producción alimentaria suelen estar por encima de los de otras regiones del planeta, por lo que, según los autores del informe, “la aplicación de las mismas normas europeas a los

proveedores de terceros países sería una palanca para incentivar prácticas de producción más justas, sostenibles y saludables a nivel global”.

AGRICULTORES EN IGUALDAD DE CONDICIONES

Además, los agricultores y ganaderos europeos verían en muchos casos satisfechas sus demandas, pues hace tiempo que vienen reclamando que ellos tienen un nivel de exigencias en su producción muy superior a las de otros países que exportan a la UE productos en directa competencia con los suyos. La rentabilidad de la producción de la UE es fundamental para garantizar la provisión de alimentos para su ciudadanía, por lo que esta demanda no es una cuestión de proteccionismo económico. El equilibrio en la competitividad sería uno de los efectos de la aplicación de medidas espejo, aunque el enfoque principal del estudio es la preservación medioambiental y el cuidado de la salud humana a nivel global.

“Los estándares europeos de producción alimentaria suelen estar por encima de los de otras regiones”

Como ejemplo, en la UE se importan alimentos de terceros países a los que se permiten exenciones al Límite Máximo de Residuos de plaguicidas establecidos, lo que puede conllevar riesgos para la salud de las personas consumidoras. Incluso aunque estos no presenten residuos, a lo largo de su producción sí han podido ser utilizados, exponiendo a las personas que trabajan en el campo y a los ecosistemas a sus efectos negativos.

El informe insta a la UE a explorar la adopción de medidas espejo para determinados productos, caso por caso, como establece la Organización Mundial del Comercio (OMC) y con base en razones de alcance global. Mientras se avanza en ese sentido, conviene tener en cuenta la inclusión sistemática de cláusulas espejo en todos los acuerdos comerciales con terceros países. Igualmente, reconoce que estas medidas deben ser implantadas de forma paulatina, permitiendo a las productoras de países terceros adaptarse a las nuevas normas y, en caso necesario, acompañando esta transición con recursos y conocimiento. ■

CUATRO PRODUCTOS BÁSICOS DE LA CESTA DE LA COMPRA, BAJO LA LUPA

Arroz

Como ejemplo, India, uno de los mayores productores de arroz del planeta, permite el uso de 18 herbicidas, 24 fungicidas y 30 insecticidas no autorizados o desconocidos en la UE en su producción. Entre ellos, el insecticida clorpirifos, prohibido en la UE desde 2020 por sus efectos neurotóxicos o el plaguicida paraquat, prohibido desde 2007 por su relación probada con la incidencia de Parkinson.

Lentejas

En Canadá, principal productor y exportador de las lentejas que se consumen en España, la mitad de los herbicidas autorizados en su cultivo no están permitidos en la UE, entre ellos el glufosinato, que afecta a la fertilidad de la fauna local y prohibido desde 2008, o el saflufenacilo, ni siquiera notificado en la UE y, por tanto, no autorizado. También se usan fungicidas prohibidos como el clorotalonil y el propiconazol, e insecticidas no autorizados en la UE como los neonicotínicos tiametoxam e imidacloprid, que afectan severamente a las poblaciones de polinizadores tan necesarias en el medio agrícola.

Ganadería

En la UE está prohibido el uso de antibióticos en la ganadería desde 2006. Sin embargo, está autorizado y es habitual en países como Australia, gran productor ovino o Brasil, exportador de vacuno, donde su uso es más restrictivo pero permitido en algunos casos.



TRAZABILIDAD DE MERCANCÍAS EN TIEMPO REAL SIN NECESIDAD DE INTERVENCIÓN HUMANA

El Sistema Bleecker ofrece ventajas como identificar códigos sin necesidad de detener la mercancía o identificar múltiples códigos en una sola imagen

Félix García.
Cofundador y responsable de I+D de Bleecker

Bleecker Technologies es una spin-off de la Universidad de Murcia, fundada a finales de 2019 por tres profesores de la Facultad de Informática (Alberto Ruiz, Pedro E. López de Teruel y Félix J. García), con amplia experiencia en proyectos de I+D y transferencia tecnológica, especialmente en el sector agroalimentario. Junto a los tres fundadores, también forman parte del equipo José A. Carrasco, con experiencia en la dirección de proyectos tecnológicos, y José Ramón Sánchez, con experiencia en la dirección y gestión de empresas.

El objetivo principal de Bleecker Technologies es superar las limitaciones de los sistemas tradicionales de identificación y seguimiento de mercancías, empleando tecnologías avanzadas de Visión por Computador e Inteligencia Artificial. Su producto principal, el Sistema Bleecker, permite realizar seguimiento y trazabilidad de mercancías en tiempo real mediante cámaras, sin necesidad de intervención humana.

UN PASO MÁS ALLÁ DE LOS SISTEMAS DE IDENTIFICACIÓN ACTUALES

El Sistema Bleecker se basa en dos pilares tecnológicos principales: unos códigos visuales, denominados códigos Bleecker, patentados y diseñados para una identificación precisa y eficiente; y un software avanzado de lectura, desarrollado con tecnologías de Visión por Computador e Inteligencia Artificial, capaz de extraer y procesar estos códigos directamente del flujo de imágenes captadas por las cámaras.

Aunque los sistemas de identificación actuales, como los basados en códigos de barras, DataMatrix o RFID, son ampliamente utilizados en sectores agroalimentarios y logísticos, presentan importantes limitaciones en determinados escenarios. Es precisamente en estos casos donde el Sistema Bleecker ofrece una ventaja competitiva clara gracias a sus características funcionales innovadoras.



Control de paso en El Dulce Growers. Foto: Bleecker Technologies.

Las principales características diferenciales de nuestra tecnología son:

- Lectura en movimiento. Los códigos pueden ser identificados sin necesidad de detener la mercancía, eliminando la necesidad de posicionarla estática frente a la cámara.
- Multi-lectura de códigos. Permite identificar múltiples códigos Bleecker en una sola imagen, superando la limitación de los sistemas tradicionales que requieren lectura individualizada.
- Lectura a larga distancia. Las cámaras pueden instalarse en ubicaciones alejadas de la mercancía, lo que simplifica la infraestructura y elimina la necesidad de proximidad física requerida por otras tecnologías.

“Estos códigos también permiten la lectura a larga distancia y detectan mercancía no etiquetada”



Fundadores de la empresa. Foto: Bleecker Technologies.

- Determinación precisa del movimiento. Procesa en tiempo real el flujo de imágenes de las cámaras, lo que permite calcular con exactitud la posición, velocidad, dirección y sentido del movimiento de la mercancía.
- Detección de mercancía no etiquetada. Identifica mercancías que pasan frente a la cámara sin haber sido etiquetadas, garantizando un control exhaustivo.
- Cálculo del volumen. Una vez identificada la mercancía mediante el código Bleecker, el sistema procesa la imagen para calcular su tamaño y volumen.

Estas capacidades posicionan al Sistema Bleecker como una solución avanzada y adaptable para superar las limitaciones de los sistemas tradicionales, ofreciendo un rendimiento superior en escenarios complejos.

VENTAJAS RESPECTO A OTRAS TECNOLOGÍAS

El Sistema Bleecker destaca por ofrecer ventajas significativas en comparación con tecnologías tradicionales:

- Infraestructura mínima y adaptable. Su implementación requiere una infraestructura sencilla, lo que facilita la instalación, el mantenimiento y la escalabilidad. Además, su flexibilidad permite adaptarse a diferentes entornos de trabajo, reduciendo costes y tiempos de despliegue.



Código Bleecker.
Foto: Bleecker Technologies.

- Optimización en carga y descarga de camiones. La identificación en movimiento permite reducir en promedio un 20 % los tiempos de carga y descarga, mejorando la eficiencia logística.
- Eliminación de errores en envíos. Garantiza la correcta identificación y seguimiento de mercancías, evitando rechazos por errores en los pedidos o envíos de pedidos incompletos, lo que mejora la calidad y eficiencia en la gestión.
- Reducción del trabajo manual y errores humanos: Automatiza procesos clave, disminuyendo la carga laboral de los empleados y reduciendo significativamente los errores humanos, lo que mejora la productividad general.

CASOS DE ÉXITO EN EL SECTOR AGROALIMENTARIO Y LOGÍSTICO

Nuestro primer caso de éxito fue en El Dulce Growers, empresa agroalimentaria referente en la Región de Murcia por su nivel tecnológico, que ha migrado todos sus sistemas de identificación basados en RFID al uso de códigos Bleecker. Después se sumaron otras como Frutas Bollo o Finca La Carretilla. Entre los clientes actuales con proyección internacional destaca la empresa ID Logistics, que ha implementado nuestro sistema en sus almacenes logísticos para clientes como MediaMarkt, Ybarra y Mahou, entre otros. Además, hemos alcanzado acuerdos con otras grandes empresas logísticas como DHL o GXO.

Asimismo, Bleecker Technologies ha recibido numerosos premios y reconocimientos desde su creación. Entre los premios podemos destacar el Premio Emprendedor del Año Info-Exolum en 2021 y más recientemente el sello Top 101 Spain Up Nation, siendo además nombrada empresa embajadora Spain Up Nation por ENISA y las Asociación Española de Agencias de Desarrollo Regional (Foro ADR). Entre los reconocimientos destaca el Sello PYME Innovadora



Cámaras. Foto: Bleecker Technologies.

por el Ministerio de Ciencia e Innovación en 2021 y la certificación ENISA como empresa emergente en 2024. Además, Bleecker Technologies ha sido seleccionada para su participación en programas de aceleración tan importantes como AgroBank Tech Digital INNOvation, Logistics 4.0 Incubator, EU-LAC Digital Accelerator y recientemente en AgriFoodTech de La Vega Innova con el Ministerio de Agricultura y Telefonía.

APUESTA CONTINUA POR LA INVESTIGACIÓN

Gracias a nuestra experiencia como profesores universitarios, hemos desarrollado Bleecker Technologies con un enfoque centrado en la I+D y la innovación. Mantenemos una colaboración activa con la Universidad de Murcia, lo que nos proporciona un soporte clave para la mejora continua de nuestras soluciones. Una muestra de ello es que contamos con un doctorado industrial financiado por la Fundación Séneca – Agencia de Ciencia y Tecnología de la Región de Murcia.

“Su implementación requiere una infraestructura sencilla y se adapta a diferentes entornos de trabajo”

Hemos llevado a cabo varios proyectos de I+D que han alcanzado financiación pública. Entre ellos destaca el desarrollado bajo la financiación del programa Neotec del Centro para el Desarrollo Tecnológico y la Innovación (CDTI). En este proyecto hemos conseguido

mejorar la capacidad computacional de nuestros servidores, aumentar la capacidad de información de los códigos Bleecker y diseñar nuestra propia cámara de visión.

“La identificación en movimiento reduce un 20 % los tiempos de carga y descarga de los camiones”

Cabe señalar que la empresa no ha requerido de financiación privada, ni préstamos para su operativa, siguiendo un método de autofinanciación basado en recursos propios y financiación pública. Por lo que se refiere a la propiedad intelectual, Bleecker Technologies posee los derechos de explotación en exclusividad de la patente "Código visual y procedimiento para codificar y decodificar una imagen bidimensional", registrada a nivel español, americano y europeo. Además, también tenemos los derechos sobre el código software denominado "Software de lectura de códigos Bleecker", en el Registro Territorial de la Propiedad Intelectual de la Región de Murcia.

CON LA VISTA PUESTA EN LA EXPANSIÓN INTERNACIONAL

Tenemos previsto continuar incrementando nuestro volumen de ventas a nivel nacional para consolidar nuestra posición en el mercado español, así como avanzar en la ejecución de nuestro plan de negocio internacional. En el ámbito internacional, nuestra prioridad es expandir nuestra actividad a mercados estratégicos como Europa, Estados Unidos y Sudamérica, en respuesta a la creciente demanda de nuestros clientes actuales con presencia internacional. Si bien actualmente les ofrecemos servicio en sus instalaciones en España, nos están solicitando cobertura en sus operaciones internacionales, lo que representa una excelente oportunidad para el crecimiento de nuestra empresa.

Asimismo, consideramos esencial aumentar nuestra visibilidad en el escenario internacional. Para ello, planeamos participar en ferias internacionales de referencia en los sectores agroalimentario, logístico y tecnológico. Estas plataformas nos permitirán presentar nuestras soluciones a un público más amplio, establecer nuevas alianzas estratégicas y captar clientes potenciales. ■

START-UP

“Nuestro sistema garantiza la correcta identificación y seguimiento de mercancías, evitando rechazos por errores en los pedidos o envíos de pedidos incompletos”

Félix García
Cofundador y responsable de I+D de Bleecker

“CADA VEZ MÁS MUJERES ESTAMOS DEMOSTRANDO QUE PODEMOS LIDERAR PROYECTOS INNOVADORES Y RENTABLES”

Dos mujeres rurales emprendedoras de FADEMUR se han unido para desarrollar una innovadora sal de ajo y trufa que aúna sus productos

El asociacionismo y la colaboración son dos apoyos fundamentales en el camino de las emprendedoras. Un claro ejemplo es la historia de Agustina Ramírez, de Ajos Ramírez en Las Pedroñeras (Cuenca), y Loreto Palafox, de Trufa Zero en Cifuentes (Guadalajara), que recientemente han desarrollado una sal gourmet que aúna sus productos: ajo y trufa.

Estas dos emprendedoras socias de la Federación de Asociaciones de Mujeres Rurales (FADEMUR) Castilla-La Mancha se conocieron en primavera

durante un viaje de mujeres productoras impulsadas por el programa Plan Allen Rural, que tenía como objetivo conocer explotaciones agrarias europeas con prácticas destacadas e innovadoras. Ellas hicieron eso y mucho más: decidieron sumar sus productos para crear uno nuevo. La flor de sal es aquella que se recoge tras la cristalización del salitre del mar en las salinas marítimas. Unida al ajo morado deshidratado de Las Pedroñeras y a la trufa negra deshidratada, forma un producto innovador de alto valor gastronómico y organoléptico.



Agustina Ramírez, de Ajos Ramírez, y Loreto Palafox, de TrufaZero. Foto: FADEMUR.

Para diseñar la imagen y el empaquetado de su nuevo producto, Agustina y Loreto han contado con FADEMUR. La flor de sal de ajo y trufa se vende en probetas de 10 gr, un formato miniatura muy llamativo con el que pretenden darse a conocer y estar al alcance del gran público. El producto ya se puede adquirir en las tiendas de sus creadoras en Las Pedroñeras y Cifuentes, y próximamente en sus respectivas webs, www.trufazero.com y www.ajospedroneras.es

La presentación de este nuevo alimento gourmet tuvo lugar en octubre, en el recinto ferial La Hípica de Cuenca, durante una jornada organizada por FADEMUR Castilla-La Mancha y la Diputación Provincial de Cuenca.

“Se trata de un producto innovador de alto valor gastronómico y organoléptico”

Ambas emprendedoras comparten el deseo de poner en valor el trabajo que se realiza en el medio rural y los excelentes alimentos que se producen en nuestro país.

En el caso de Loreto Palafox, su objetivo al fundar TrufaZero era “volver a mis raíces, empezar ‘de zero’ pero en casa, devolverle la vida al mundo rural a través de un producto tan exclusivo como la trufa. Al mismo tiempo que fue creciendo el proyecto, creábamos una oferta turística en torno a ella, la Trufa como centro de una forma de vida. Quería ofrecer algo distinto, integrando actividades culturales, artísticas y gastronómicas que hicieran que la gente se enamorara de nuestra zona, su gente y sus recursos. Mi meta era crear un modelo de negocio que impulsara la truficultura y sirviera como motor económico para Cifuentes y la provincia de Guadalajara”.

Así, lleva desde 2020 combinando estas dos grandes pasiones: la truficultura y el turismo, en forma de experiencias exclusivas donde la Trufa es la protagonista: “A través de nuestras experiencias VIP, los visitantes tienen la oportunidad de vivir la caza de la Trufa en el campo y participar en una cata exclusiva de productos trufados.

Les mostramos la envasadora, donde pueden conocer el proceso para que la trufa se pueda vender,



Flor de sal de ajo y trufa. Foto: FADEMUR.

exportar, trabajar de forma legal y registrada. Además, colaboramos con otras personas y proyectos como visitas a Cifuentes, de mano de una actriz historiadora disfrazada de época, que les hace un recorrido inolvidable por la historia del pueblo. También hemos creado experiencias 360, que combinan actividades culturales, artísticas y gastronómicas, en nuestra carpa y otros espacios de la zona. Esto incluye conciertos de artistas locales, monólogos y exposiciones de artistas, entre otras actividades. Hemos llevado un trocito de Cifuentes a otros lugares, llevando nuestras experiencias fuera del municipio para eventos privados y para empresas, hoteles y organismos públicos”.

Por su parte, Agustina Ramírez se encarga de dar continuidad a su empresa familiar, Ajos Ramírez, todo un reto “porque mis padres han dejado el pabellón muy alto”, y para lograr destacar en un sector tan difícil como el del ajo ha apostado “por la innovación”, por su equipo de trabajo: “Cuento con mujeres extraordinarias que trabajan en mi empresa”, y por cuidar al máximo su cartera de clientes “obtenida a lo largo de los años”.

“Esta sal es un producto tan valiente como nosotras, una apuesta llena de sabor y experiencia”

Para Loreto Palafox, “la colaboración en el sector alimentario es crucial para el éxito de cualquier proyecto y sobre todo si hablamos del mundo rural. En el caso de TrufaZero, las alianzas con instituciones educativas y empresas del sector gastronómico nos han permitido crecer de manera más sostenible y con mayor alcance, y la colaboración con productores locales, chefs y artistas nos ha permitido crear experiencias que van más allá de la Trufa, ofreciendo a nuestros visitantes una conexión única con el territorio

y su cultura. Es un trabajo en red que fortalece a las empresas, a los territorios, a los pueblos”.

Agustina coincide en destacar la importancia de colaborar en el sector alimentario: “Una mayor unión contribuye a que nuestros productos se valoren más: en España contamos con productos de gran calidad y debemos lograr que los clientes sepan lo que consumen”.

En este sentido, Loreto asegura que este producto que han creado juntas integrando Trufa, Ajo y Flor de Sal “es la confirmación de que todo es posible y que no hay que tener miedo a probar nuevos sabores y disfrutarlos, abriendo todos los sentidos al descubrimiento, a la experiencia. Es un producto tan valiente como nosotras, una apuesta llena de sabor y experiencia”.

Y Agustina también destaca de su nuevo producto “las propiedades tanto gastronómicas como curativas, ya que entre los dos forman un potente antiséptico”.

Como hemos visto, FADEMUR ha tenido un papel fundamental en el desarrollo de esta innovación. Para Agustina, “su apoyo a las mujeres rurales como nosotras es muy importante, pues vivimos ‘escondidas’ y FADEMUR nos descubre y nos pone en valor”. Loreto añade: “Su respaldo nos ha dado visibilidad, nos ha facilitado recursos y formación, y nos ha permitido establecer una red de contactos con otras emprendedoras rurales. Una oportunidad que hemos querido aprovechar. Además, FADEMUR apoya y colabora en temas como la gestión del emprendimiento en el medio rural, la sostenibilidad y el empoderamiento femenino, lo que nos parece muy importante para futuras valientes como nosotras en un sector como el de la agricultura, donde las mujeres estamos en minoría”.

En este sentido, la responsable de TrufaZero advierte: “Aunque en los últimos años hemos visto un incremento en la presencia de mujeres en la industria alimentaria, sigue existiendo una brecha significativa en términos de visibilidad y reconocimiento. Las mujeres estamos empezando a tomar más protagonismo, pero todavía enfrentamos barreras estructurales que dificultan nuestra participación plena en el sector. Sin embargo, es alentador ver cómo cada vez más mujeres nos aventuramos a emprender en áreas como la agricultura, la gastronomía y estamos demostrando que podemos liderar proyectos innovadores y rentables. Y además está demostrado que asentamos población cuando emprendemos en el mundo rural”.



Loreto Palafox, de TrufaZero, y Agustina Ramírez, de Ajos Ramírez. Foto: FADEMUR.

Respecto a Agustina, nos cuenta que cuando empezó en este sector se tuvo que enfrentar a muchas barreras: “Vivir en un pueblo pequeño y agrícola hace que tanto en hombres como en mujeres haya un machismo exacerbado, pero poco a poco y luchando cada día he demostrado a hombres y mujeres que podemos ser mujeres empresarias en un mundo rural y defendernos perfectamente en el sector agrícola”, asegura.

Para que las mujeres tengan más presencia en la industria alimentaria, Loreto Palafox reclama “más apoyo institucional que nos facilite el acceso a recursos, financiación y formación. Además, es fundamental fomentar redes de apoyo y visibilidad que nos permitan romper barreras sociales y culturales. En un entorno rural como el nuestro, es vital que se den oportunidades laborales a las mujeres y que se valore nuestra aportación como empresarias”.

“Hace falta que estemos más dentro del núcleo duro de todo tipo de organizaciones”, agrega Agustina Ramírez. De cara al futuro, Loreto señala que “a corto y medio plazo, TrufaZero aspira a consolidarse como un referente en el sector de truficultura y turismo rural en España, y seguir asentado la base para avanzar fuera de España. Tenemos algunos productos que movemos en Europa, aunque nos gustaría asentarnos en otras partes del mundo como un referente entre los amantes de la Trufa. Nos gustaría seguir ampliando nuestra oferta de experiencias y explorar nuevas rutas turísticas que conecten arte, cultura y gastronomía en la zona”.

Por parte de Agustina, sus metas son “seguir creando empleo, poder mejorar mis instalaciones tanto para el personal como para los clientes y seguir ofreciendo mis productos y algunos nuevos más”. ■

SHE'S

“Hace falta que las mujeres estemos más dentro del núcleo duro de todo tipo de organizaciones”

Agustina Ramírez, de Ajos Ramírez, y Loreto Palafox, de TrufaZero

LA CALIDAD EN MOWI: UN ENFOQUE INTEGRAL HACIA LA SOSTENIBILIDAD Y LA INNOVACIÓN PARA CONQUISTAR LA CONFIANZA DE LOS CLIENTES

La alta calidad es el eje estratégico de la empresa desde sus orígenes, hace más de 60 años, y se garantiza mediante procedimientos, formación específica y el intercambio de buenas prácticas en todo el grupo

M^a Asunción Cortajarena Echeverría
Quality Manager de Mowi

El concepto de calidad en la industria alimentaria ha evolucionado considerablemente en los últimos años. Antes enfocado en aspectos organolépticos, como el sabor, la textura, la apariencia, o sus valores nutricionales, hoy abarca también factores como el impacto ambiental de los productos que consumimos. Para Mowi, estos aspectos son estratégicos desde la fundación de la compañía, en los fiordos noruegos en 1964, en un contexto en el que aún no se consideraban cruciales.

“Controlamos toda la cadena de valor, desde la producción de nuestro propio pienso para los salmones”

El control integral toda la cadena de valor, desde la producción de nuestro propio pienso, con el que alimentamos a los salmones, hasta el procesamiento en nuestras fábricas, otorga a la compañía una ventaja significativa en términos de trazabilidad y control de calidad. Pero también a la hora de asegurar una producción sostenible que contribuye al uso eficiente de los recursos naturales. Un enfoque que ha sido reconocido con certificaciones de calidad como GSSI (Global Sustainable Seafood Initiative) o ASC (Aquaculture Stewardship Council), además de ser reconocidos por quinto año consecutivo por el índice Coller FAIRR como criador más sostenible del mundo. Estas certificaciones y estándares armonizados facilitan operaciones globales y eliminan barreras comerciales. La sólida trayectoria y la exigencia de calidad de Mowi, liderando la industria acuícola desde hace décadas, actúan como motor y guía para centros de producción



Foto: Mowi.

como el de Mowi Iberia en Zaragoza. La renovación de la planta, inaugurada a finales de verano, enfrenta el desafío de integrarse a la mayor brevedad en un sistema global que persigue la excelencia. El Departamento de Calidad juega así un rol esencial a la hora de velar no

solo por el cumplimiento de las directrices globales, sino también la adaptación a la normativa española de forma eficaz y fluida. Este equipo multidisciplinar es, además, responsable de coordinar auditorías internas y externas, impartir formación especializada para los trabajadores o implementar protocolos y simulacros de crisis alimentaria y medidas food defense, entre otras.

INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA OPERATIVA

La innovación es clave para optimizar procesos, reducir recursos y responder ágilmente a las demandas del mercado. Un ejemplo es la fábrica de Zaragoza, que centraliza operaciones para aumentar la eficiencia. Calidad también es adaptar la oferta a las necesidades de los clientes, tanto del canal profesional como a las familias que confían en los productos MOWI. El proyecto de la fábrica aplica innovaciones como el uso de envases en atmósfera protectora (MAP), que permite extender la frescura del salmón sin la necesidad de conservantes adicionales, algo que resulta cada vez más atractivo para los consumidores



Foto: Mowi.

preocupados por su salud y por reducir su impacto ambiental.

EL COMPROMISO DE MOWI CON EL FUTURO DE LA ALIMENTACIÓN

El gran reto para las empresas del sector es la agilidad a la hora de adaptar los procesos de producción, para



“Hemos sido reconocidos por quinto año por el índice Coller FAIRR como criador más sostenible del mundo”

Foto: Mowi.

“A finales de verano inauguramos la planta renovada de Mowi Iberia en Zaragoza”

resolver las exigencias de los agentes reguladores, pero, sobre todo, para dar respuesta a unos clientes y consumidores cada vez más exigentes.

La calidad y la seguridad alimentaria son los ejes sobre los cuales Mowi ha construido su estrategia y su modelo de negocio a nivel global. A través de este enfoque de control integral de la cadena de valor, su compromiso con la innovación tecnológica y una apuesta clara por la sostenibilidad, Mowi se posiciona como un referente en la industria de la acuicultura tanto a nivel global como en su sede en Zaragoza. Este modelo no solo responde a las expectativas de calidad de los consumidores actuales, sino que también permite a la empresa proyectarse hacia el futuro, garantizando un desarrollo responsable y alineado con las tendencias globales. ■



Foto: Mowi.



Foto: Mowi.

DIRECTORA DE CALIDAD

—

“El proyecto de la fábrica aplica innovaciones como el uso de envases protectora (MAP), que permite extender la frescura del salmón sin la necesidad de conservantes adicionales”

—

M^a Asunción Cortajarena Echeverría
Quality Manager de Mowi

DESTOXIFICACIÓN DE OCRATOXINA A MEDIANTE ENZIMAS

La posibilidad de desarrollar y comercializar enzimas destoxicadoras de OTA representa una oportunidad valiosa en la mitigación de riesgos alimentarios

Ana Sánchez-Arroyo^a, Laura Plaza-Vinuesa^a, José Miguel Mancheño^b, Blanca de las Rivas^a, Rosario Muñoz^a

^aInstituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos y Nutrición (ICTAN), CSIC, José Antonio Novais 6, 28040 Madrid

^bInstituto de Química-Física "Blas Cabrera" (IQFBC), CSIC, Serrano 117, 28006 Madrid



La industria panadera emplea lacasas y transglutaminasas para conseguir el fortalecimiento de las masas.

“Las micotoxinas son muy estables y resistentes a los tratamientos físicos y químicos”

El uso de enzimas a nivel industrial, especialmente en sectores como la higiene y la alimentación no es algo nuevo. De hecho, su empleo ha permitido reducir el uso de productos químicos peligrosos, llevar a cabo reacciones en condiciones con menor requerimiento de energía haciéndolas más sostenibles, acelerar un proceso o simplemente crear nuevos productos [1] [2]. Además, las enzimas poseen la ventaja extra de que sus propiedades se pueden modificar mediante técnicas de ingeniería genética, con el fin de adaptarlas a una aplicación industrial determinada [1]. Dentro del sector de la alimentación, la industria láctea

posee una larga tradición en el uso de proteasas para la fabricación de quesos, mientras que la industria panadera emplea lacasas y transglutaminasas para conseguir el fortalecimiento de las masas, entre otros ejemplos [1]. También en la alimentación animal se emplean enzimas, como las fitasas que llevan a cabo la degradación del ácido fítico en piensos destinados a animales no rumiantes [1]. Los requisitos para poder aplicar enzimas a gran escala en la industria alimentaria incluyen: i) seguridad, ii) eficacia, iii) bajo coste de producción y purificación de la enzima, iv) estabilidad en amplios rangos de temperatura, pH y en presencia de disolventes orgánicos [1].

La ocratoxina A (OTA) es una micotoxina que destaca por su prevalencia y toxicidad, por lo que su presencia en determinados alimentos está sometida a regulación en numerosos países, incluyendo la Unión Europea

“La ocratoxina A (OTA) es una micotoxina que destaca por su prevalencia y toxicidad”

(Reglamento (UE) 2023/915 [3]). Esta toxina se encuentra comúnmente en diversas materias primas y productos alimentarios, pudiendo generarse durante el cultivo, procesado y almacenamiento de éstas, de forma que puede estar potencialmente presente en toda la cadena alimentaria [4].

Con el fin de garantizar la seguridad de los alimentos, es crucial reducir su presencia al mínimo posible con los medios técnicos disponibles. Las micotoxinas, incluyendo la OTA, son extremadamente estables y resistentes a los tratamientos físicos y químicos utilizados habitualmente en el procesado de alimentos y piensos. La aplicación de buenas prácticas de agricultura, un almacenamiento adecuado y una correcta implementación de los procedimientos de gestión de riesgos pueden mitigar la aparición de micotoxinas, pero no pueden eliminar este riesgo por completo. Por esta razón, el desarrollo de estrategias alternativas para reducir la contaminación por micotoxinas se considera un tema de investigación relevante, innovador y urgente, aunque desafiante [1].

MÉTODOS DE DESTOXIFICACIÓN DE OCRATOXINA A

Existen múltiples estudios enfocados a la búsqueda de métodos efectivos para la degradación de OTA, habiéndose explorado estrategias que incluyen métodos físicos, químicos y biológicos. Los métodos físicos y químicos presentan importantes limitaciones, como efectos adversos en la salud, disminución del valor nutricional de los productos o alteraciones de sus características organolépticas. En cambio, los métodos biológicos se consideran más prometedores, ya que permiten degradar la OTA sin generar compuestos tóxicos, son más respetuosos con el medio ambiente y pueden mantener la calidad de los alimentos [5].

En la literatura científica se han descrito microorganismos capaces de reducir la OTA mediante dos mecanismos: la adsorción a sus paredes celulares y la transformación enzimática [6]. La eliminación de la toxicidad de la OTA se logra a través de la hidrólisis de su enlace amida, lo que resulta en la formación de ocratoxina α y L- β -fenilalanina, ambos compuestos

no tóxicos. Hay estudios que han identificado cepas bacterianas capaces de convertir la OTA en estos metabolitos. Sin embargo, en la mayoría de estas bacterias, las proteínas responsables de esta transformación no se han identificado.

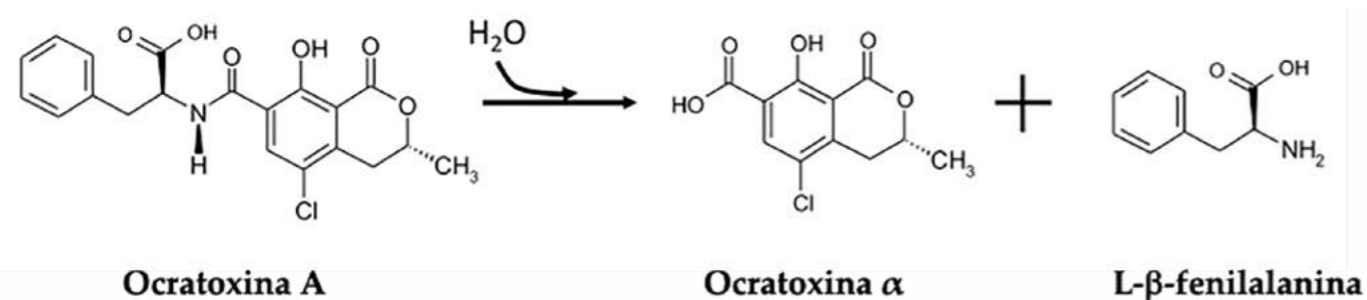
“Las enzimas ofrecen ciertas ventajas respecto a los microorganismos vivos”

Según la aplicación final, puede ser más conveniente utilizar microorganismos o enzimas. No obstante, desde una perspectiva práctica, las enzimas ofrecen ciertas ventajas adicionales en comparación con los microorganismos vivos, tales como actividades más uniformes y reproducibles, mayor facilidad de manejo y menores riesgos de seguridad y contaminación [2], además de las ya mencionadas previamente.

Existen comercializadas enzimas para el tratamiento de otras micotoxinas, como es el caso de ciertas fumonisinas y la zearalenona. En mayo de 2014, la empresa Biomin[®] (actualmente perteneciente a DSM) recibió el primer dictamen positivo de la EFSA para el uso de una enzima purificada en piensos, la cual se trataba de una esterasa de *Sphingopyxis* sp. MTA144 producida en una cepa de *Komagataella pastoris* modificada genéticamente, esta enzima, capaz de biotransformar las fumonisinas, ha sido incluida en una fórmula patentada como FUMzyme[®] incorporada en una matriz de maltodextrina y secada por pulverización [1]. Esta misma empresa, también ha lanzado al mercado recientemente otra formulación, ZENzyme[®], la cual contiene una enzima capaz de hidrolizar el enlace éster del anillo lactona de la zearalenona, convirtiéndola en un producto seguro para el consumo [7]. Sin embargo, y a pesar de la extensa literatura científica, todavía no existe una formulación análoga basada en el uso de enzimas para la destoxicación de la OTA.

ENZIMAS DESTOXIFICADORAS DE OCRATOXINA A

Se han identificado numerosas enzimas capaces de hidrolizar el enlace amida en la molécula de OTA con diversos grados de eficacia (Figura 1). Todas las enzimas conocidas hasta la fecha son hidrolasas de distintos tipos, principalmente peptidasas (EC 3.4).



La primera enzima con capacidad para degradar OTA que se describió fue la carboxipeptidasa A de páncreas bovino [8]. En cuanto a las enzimas microbianas, la primera en ser identificada fue una amidohidrolasa de *Aspergillus niger* UVK143, denominada ocratoxinasa, en referencia a su capacidad para degradar OTA [9].

“Existen comercializadas enzimas para el tratamiento de ciertas fumonisinas y la zearalenona”

Algunos estudios sobre la transformación enzimática de OTA se basan únicamente en la actividad degradadora observada en extractos libres de células. Por ejemplo, Cho y colaboradores (2016) informaron sobre la actividad degradadora de OTA en un extracto libre de células de un cultivo de *Aspergillus tubingensis*, sin llegar a determinar la enzima responsable de tal acción [10]. Otros estudios dan un paso más en la caracterización del agente de la transformación, determinando que las enzimas involucradas en la hidrólisis de OTA son metalocarboxipeptidasas, debido a la susceptibilidad de los cultivos y de los extractos libres de células a inhibidores específicos de este tipo de enzimas. Un ejemplo de esto es la carboxipeptidasa descrita en *Phaffia rhodozyma* CBS 5905 [11].

1. Enzimas que presentan baja eficacia en la destoxificación de OTA

Se han realizado estudios en los que se han identificado y purificado enzimas que potencialmente participan en la degradación de OTA. Entre las proteínas bacterianas identificadas se encuentran las carboxipeptidasas de *Bacillus amyloliquefaciens* ASAG1 [12], *Bacillus subtilis* CW14 [13][14], *Lysobacter* sp. CW239 [15] y *Acinetobacter* sp. neg1 [16]. Sin embargo, estas

proteínas, aunque capaces de degradar OTA, no lo hacen de manera eficiente, sugiriendo que no son las principales responsables de la capacidad degradadora observada en los cultivos bacterianos. Por ejemplo, un lisado celular de *Escherichia coli* expresando la carboxipeptidasa recombinante PJ15_1540 de *Acinetobacter* sp. neg1 únicamente degradó el 33% de la OTA presente en el medio [16], indicando una actividad enzimática mucho menor que la de la cepa original de *Acinetobacter* sp. neg1 [17].

Otros ejemplos incluyen la carboxipeptidasa cp4 de *Lysobacter* sp. CW239 y la amidohidrolasa NA de *Stenotrophomonas* sp. CW117, que mostraron una actividad degradadora de OTA moderada, resultando inferior a la observada en los cultivos de estas cepas [15][18]. Además, se observó actividad degradadora de OTA en un mutante deficiente en la carboxipeptidasa cp4 de *Lysobacter* sp. CW239 [19] y en una cepa deficiente en la amidohidrolasa NA de *Stenotrophomonas* sp. CW117 [18], lo que sugiere que estas no son las principales enzimas responsables del fenotipo degradador, y que algunas cepas pueden tener varias enzimas capaces de hidrolizar OTA, aunque algunas de ellas hidrolizan OTA con baja eficacia.

Asimismo, en nuestro grupo de investigación de Biotecnología Bacteriana del ICTAN-CSIC hemos descrito enzimas pertenecientes a microorganismos no degradadores de OTA, que una vez purificadas y en incubaciones prolongadas en presencia de éstas, son capaces de degradar la toxina. Este es el caso de la salicilato 1,2-dioxigenasa de *Pseudaminobacter salicylatoxidans* DSM 6986^T [20] y una α/β hidrolasa de *Acinetobacter tandoii* DSM 14970^T [21].

2. Enzimas muy eficaces en la destoxificación de OTA

En contraste con la baja actividad hidrolítica de OTA de las enzimas clasificadas como carboxipeptidasas, peptidasas, proteasas o hidrolasas, se han

identificado una serie de proteínas clasificadas como “amidohidrolasas” muy eficaces en la degradación de OTA: la amidohidrolasa “ocratoxinasa” de *A. niger* UVK143 [9][22], la N-acil-L-aminoácido amidohidrolasa de *Alcaligenes faecalis* DSM 16503^T [23][24], la amidohidrolasa ADH3 de la cepa *Stenotrophomonas* sp. CW117 [25], la amidohidrolasa ADH2 de *Lysobacter* sp. CW239 [26], las amidohidrolasas ADH1 y AMD3 de *Silanimonas* sp. CW282 y de *Luteimonas* sp. CW574, respectivamente [27], la amidohidrolasa PwADH de *Pseudoxanthomonas wuyuanensis* [28], la amidohidrolasa MbAmh1 de *Metarhizium brunneum* [29] y la amidohidrolasa BIOTA de *Brevibacterium linens* DSM 20425^T [30]. Todas estas amidohidrolasas se han identificado en cepas bacterianas capaces de destoxificar OTA eficazmente.

“Se han identificado numerosas enzimas capaces de hidrolizar el enlace amida en la molécula de OTA”

La Tabla 1 muestra todas las enzimas conocidas hasta la fecha con capacidad para transformar OTA. En el caso de la N-acil-L-aminoácido amidohidrolasa de *Alcaligenes faecalis* DSM 16503^T, se ha demostrado que, a pesar de la posible existencia de otras enzimas capaces de hidrolizar OTA, esta enzima es la responsable del fenotipo degradador de OTA en las especies del género *Alcaligenes* que presentan dicha capacidad [24].

CONCLUSIÓN

Las posibilidades del uso de enzimas en la industria alimentaria y de piensos siguen siendo muy amplias. Su aplicación es versátil, ya que pueden utilizarse tanto en forma libre como inmovilizada, lo que aporta ventajas adicionales como la posibilidad de implementar procesos continuos, la reutilización de las enzimas y la reducción de costes. Además, las enzimas pueden expresarse de forma heteróloga en microorganismos industriales, como bacterias del ácido láctico o levaduras, pudiendo ser integradas en procesos industriales ya establecidos [1].

Se han identificado numerosas enzimas con capacidad para degradar OTA con diferentes grados de eficacia.

Se han identificado bacterias con capacidad para degradar OTA pertenecientes a grupos taxonómicos muy variados e incluso, como se ha mencionado, se han encontrado enzimas con esta capacidad en microorganismos no degradadores de OTA. Estos hechos concuerdan con que las enzimas capaces de realizar esta degradación son generalmente peptidasas o amidohidrolasas, un tipo de enzima muy común. Las peptidasas identificadas suelen ser inespecíficas y su sustrato natural no ha sido definido, por lo que es probable que se trate de enzimas útiles para la adaptación de las bacterias a diferentes entornos con baja disponibilidad de aminoácidos. Entre las enzimas identificadas, mayoritariamente, se han descrito diferentes carboxipeptidasas, las cuales purificadas e incubadas de forma prolongada en presencia de OTA, son capaces de degradar la toxina. Por otra parte, también se ha demostrado la existencia de enzimas capaces de destoxificar OTA de forma eficaz, lo que las convierte en candidatos adecuados para su aplicación.

La posibilidad de desarrollar y comercializar enzimas destoxicadoras de OTA representa una oportunidad valiosa en la mitigación de riesgos alimentarios y de salud pública asociados a esta micotoxina, especialmente considerando que, como ya se ha mencionado, en el mercado ya existen dos precedentes de enzimas empleadas con éxito para la destoxicación de dos tipos de micotoxinas, fumonisinas y zearalenona. La aplicación de estas enzimas resulta bastante sencilla. Por ejemplo, en el caso de FUMzyme[®], su aplicación consiste en solubilizar la enzima en agua y rociarla sobre el pienso o sobre el maíz (principal cereal afectado por fumonisinas) en el momento de la cosecha, según detalla la página web de la empresa [38][39].

Como se ha observado, la cantidad de estudios en curso demuestra un esfuerzo continuo por encontrar enzimas que puedan destoxicar la OTA de manera eficaz. Sin embargo, hasta ahora, estos estudios se han centrado principalmente en identificar dichas enzimas. Los próximos desafíos para llegar a su aplicación industrial incluyen comprobar si estas enzimas son igualmente eficaces en destoxicar OTA en los distintos alimentos donde su presencia está regulada, como el vino, cereales, café y frutas desecadas. En este contexto, sería ventajoso contar con una variedad de enzimas con características fisicoquímicas diferentes, lo que permitiría una mayor adaptabilidad a diversos sustratos. Una vez validada su actividad en condiciones reales, el siguiente reto sería garantizar su estabilidad

durante el almacenamiento y uso, preferiblemente a través de procesos como la liofilización. Por supuesto, el último reto sería demostrar la seguridad de su uso.

“Sin embargo, hasta ahora, estos estudios se han centrado en identificar dichas enzimas”

En conclusión, aunque nos encontremos en los estadios iniciales, se han descrito (y se continuarán describiendo) suficientes enzimas capaces de destoxificar OTA y existen ejemplos de éxito en este ámbito que apuntan que es cuestión de tiempo que progresivamente se consiga el desarrollo de una (o diferentes) formulación enzimática para la destoxificación de la OTA sobre diferentes alimentos. ■

Enzima	Origen	Producto ^a	Referencia
Carboxipeptidasa A	Páncreas bovino	OT α	Pitout et al., 1969 [8]
Pancreatina	Páncreas porcino	OT α	Abrunhosa et al., 2006 [31]
Carboxipeptidasa Y	<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	OT α	Abrunhosa et al., 2010 [32]
Carboxipeptidasa B	Porcino	OT α	Dellaflora et al., 2020 [33]
Ocratoxinasa	<i>Aspergillus niger</i>	OT α	Dobritzsch et al., 2014 [9]
Carboxipeptidasa	<i>Bacillus amyloliquefaciens</i> ASAG1	OT α	Chang et al., 2015 [12]
Carboxipeptidasa PJ15_1540 c	<i>Acinetobacter</i> sp. neg1	OT α	Liuzzi et al., 2017 [16]
Carboxipeptidasa BCV50_12785 N-acil-L-aminoácido amidohidrolasa	<i>Bacillus subtilis</i> CW14	OT α	Hu et al., 2018 [14]
Carboxipeptidasa cp4	<i>Alcaligenes faecalis</i>	OT α	Zhang et al., 2019 [23]
Carboxipeptidasa DacA	<i>Lysobacter</i> sp. CW239	OT α	Wei et al., 2020 [15]
Carboxipeptidasa DacB	<i>Bacillus subtilis</i> CW14	OT α	Xu et al., 2021 [13]
ADH3	<i>Stenotrophomonas</i> sp. CW117	OT α	Luo et al., 2022 [25]
N-acil-L-aminoácido amidohidrolasa NA	<i>Stenotrophomonas</i> sp. CW117	OT α	Chen et al., 2022 [18]
Peptidasa familia M3 (BnOTase1), Serín carboxipeptidasa (BnOTase2), Peptidasa familia M14 (BnOTase3), Amidohidrolasa (BnOTase4)	<i>Brevundimonas naejangsanensis</i> ML17	OT α	Peng et al., 2023 [34]
Bromelaína cisteín proteasa	<i>Ananas comosus</i>	ND ^b	Orozco-Cortés et al., 2023 [35]
Tripsina bovina serín proteasa	Bovino	OT α	Orozco-Cortés et al., 2023 [35]
Metaloendopeptidasa	<i>Bacillus subtilis</i>	OT α	Orozco-Cortés et al., 2023 [35]
Nudix hidrolase (Nh-9)	<i>Bacillus velezensis</i> IS-6	OT α	Jahan et al., 2023 [36]
Carboxilesterasa (Ce-3)	<i>Bacillus velezensis</i> IS-6	OT α	Jahan et al., 2023 [36]
Péptido señal peptidasa (Sp-2)	<i>Bacillus velezensis</i> IS-6	OT α	Jahan et al., 2023 [36]
ADH2	<i>Lysobacter</i> sp. CW239	OT α	Fu et al., 2024 [26]
ADH1	<i>Silanimonas</i> sp. CW282	OT α	Zhang et al., 2024 [27]
AMD3	<i>Luteimonas</i> sp. CW574	OT α	Zhang et al., 2024 [27]
PwADH	<i>Pseudoxanthomonas wuyuanensis</i>	OT α	Hu et al., 2024 [28]
DacC carboxipeptidasa	<i>Acinetobacter pittii</i> AP19	OT α	Yang et al., 2023 [37]
MbAmh1	<i>Metarhizium brunneum</i>	OT α	Wang et al., 2024 [29]
BIOTA	<i>Brevibacterium linens</i> DSM 20425 ^t	OT α	Sánchez-Arroyo et al., 2025 [30]

^aProducto de la reacción enzimática ^bProducto no determinado. ^cEnzima expresada heterológamente en *E. coli*, pero no purificada (se estudia la actividad del lisado celular)

Bibliografía

- [1] Loi, M., Fanelli, F., Liuzzi, V. C., Logrieco, A. F., & Mulè, G. (2017). Mycotoxin biotransformation by native and commercial enzymes: present and future perspectives. *Toxins*, 9(4), 111. <https://doi.org/10.3390/toxins9040111>
- [2] Adegoke, T. V., Yang, B., Xing, F., Tian, X., Wang, G., Tai, B., Si, P., Hussain, S., & Jahan, I. (2022). Microbial enzymes involved in the biotransformation of major mycotoxins. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 71, 35-51. <https://doi.org/10.1021/acs.jafc.2c06195>
- [3] CE (2023). Reglamento (UE) 2023/915 de 25 de abril de 2023 relativo a los límites máximos de determinados contaminantes en los alimentos y por el que se deroga el Reglamento (CE) n° 1881/2006. *Diario Oficial de la Unión Europea*, L 119, 103-157.
- [4] Yang, Q., Dhanasekaran, S., Legrand, G., Ngea, N., Tian, S., Li, B., & Zhang, H. (2022). Unveiling ochratoxin A controlling and biotransformation molecular mechanisms: opportunities to secure foodstuffs from OTA contamination. *Food and Chemical Toxicology*, 169, 113437. <https://doi.org/10.1016/j.fct.2022.113437>
- [5] Liu, M., Zhang, X., Luan, H., Zhang, Y., Xu, W., Feng, W., & Song, P. (2024). Bioenzymatic detoxification of mycotoxins. *Frontiers in Microbiology*, 15, 1434987. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2024.1434987>
- [6] Sandlin, N., Russell Kish, D., Kim, J., Zaccaria, M., & Momeni, B. (2022). Current and emerging tools of computational biology to improve the detoxification of mycotoxins. *Applied and Environmental Microbiology*, 88(3). <https://doi.org/10.1128/aem.02102-21>
- [7] DSM. *Mycotoxin deactivators*. Recuperado de: <https://www.dsm.com/anh/es/products-and-services/products/mycotoxin-deactivators.html> [21 de agosto de 2024]
- [8] Pitout, M. J. (1969). The hydrolysis of ochratoxin A by some proteolytic enzymes. *Biochemical Pharmacology*, 18, 485-491. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0006-2952\(69\)90224-X](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0006-2952(69)90224-X)
- [9] Dobritzsch, D., Wang, H., Schneider, G., & Yu, S. (2014). Structural and functional characterization of ochratoxinase, a novel mycotoxin-degrading enzyme. *Biochemical Journal*, 462(3), 441-452. <https://doi.org/10.1042/BJ20140382>
- [10] Cho, S. M., Jeong, S. E., Lee, K. R., Sudhani, H. P. K., Kim, M., Hong, S. Y., & Chung, S. H. (2016). Biodegradation of ochratoxin A by *Aspergillus tubingensis* isolated from meju. *Journal of Microbiology and Biotechnology*, 26(10), 1687-1695. <https://doi.org/10.4014/jmb.1606.06016>
- [11] Péteri, Z., Téren, J., Vágvolgyi, C., & Varga, J. (2007). Ochratoxin degradation and adsorption caused by astaxanthin-producing yeasts. *Food Microbiology*, 24(3), 205-210. <https://doi.org/10.1016/j.fm.2006.06.003>
- [12] Chang, X., Wu, Z., Wu, S., Dai, Y., & Sun, C. (2015). Degradation of ochratoxin A by *Bacillus amyloliquefaciens* ASAG1. *Food Additives and Contaminants - Part A*, 32(4), 564-571.

<https://doi.org/10.1080/19440049.2014.991948>

[13] Xu, X., Pang, M., Liu, J., Wang, Y., Wu, X., Huang, K. L., & Liang, Z. (2021). Genome mining reveals the genes of carboxypeptidase for OTA-detoxification in *Bacillus subtilis* CW14. *International Journal of Biological Macromolecules*, 186, 800-810. <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2021.07.085>

[14] Hu, H. N., Jia, X., Wang, Y. P., & Liang, Z. H. (2018). Removal of ochratoxin A by a carboxypeptidase and peptides present in liquid cultures of *Bacillus subtilis* CW14. *World Mycotoxin Journal*, 11(4), 559-570. <https://doi.org/10.3920/WMJ2017.2296>

[15] Wei, W., Qian, Y., Wu, Y., Chen, Y., Peng, C., Luo, M., Xu, J., & Zhou, Y. (2020). Detoxification of ochratoxin A by *Lysobacter* sp. CW239 and characteristics of a novel degrading gene carboxypeptidase cp4. *Environmental Pollution*, 258, 113677. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2019.113677>

[16] Liuzzi, V. C., Fanelli, F., Tristezza, M., Haidukowski, M., Picardi, E., Manzari, C., Lionetti, C., Grieco, F., Logrieco, A. F., Thon, M. R., Pesole, G., & Mulè, G. (2017). Transcriptional analysis of *Acinetobacter* sp. neg1 capable of degrading ochratoxin A. *Frontiers in Microbiology*, 7, 1-9. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2016.02162>

[17] De Bellis, P., Tristezza, M., Haidukowski, M., Fanelli, F., Sisto, A., Mulè, G., & Grieco, F. (2015). Biodegradation of ochratoxin A by bacterial strains isolated from vineyard soils. *Toxins*, 7(12), 5079-5093. <https://doi.org/10.3390/toxins7124864>

[18] Chen, N., Fei, Q., Luo, H., Fang, Z., Xiao, Y., Du, Z., & Zhou, Y. (2022). Isoenzyme N-acyl-L-amino acid amidohydrolase NA increases ochratoxin A degradation efficiency of *Stenotrophomonas* sp. CW117 by enhancing amidohydrolase ADH3 stability. *Microbiology Spectrum*, 10(4). <https://doi.org/10.1128/spectrum.02205-22>

[19] Qian, Y., Zhang, X., Fei, Q., & Zhou, Y. (2021). Comments on the ochratoxin A degradation mechanism by *Lysobacter* sp. CW239 — Wei Wei et al. (2020). *Environmental Pollution*, 281. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2021.117063>

[20] Sánchez-Arroyo, A., Plaza-Vinuesa, L., de las Rivas, B., Mancheño, J. M., & Muñoz, R. (2023). The salicylate 1,2-dioxygenase from *Pseudaminobacter salicylatoidans* DSM 6986^t is a bifunctional enzyme that inactivates the mycotoxin ochratoxin A by a novel amidohydrolase activity. *International Journal of Biological Macromolecules*, 237. <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2023.124230>

[21] Sánchez-Arroyo, A., Plaza-Vinuesa, L., Abejón-Mukdsi, M. C., de las Rivas, B., Mancheño, J. M., & Muñoz, R. (2024). A new and promiscuous α/β hydrolase from *Acinetobacter tandonii* DSM 14970T inactivates the mycotoxin ochratoxin A. *Applied Microbiology and Biotechnology*, 108(1), 230. <https://doi.org/10.1007/s00253-024-13073-x>

[22] Sánchez-Arroyo, A., Plaza-Vinuesa, L., de las Rivas, B., Mancheño, J. M., & Muñoz, R. (2024). *Aspergillus niger* ochratoxinase is a highly specific, metal-dependent amidohydrolase suitable for OTA biotransformation in food and feed. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 72, 18658-18669.

<https://doi.org/10.1021/acs.jafc.4c02944>

[23] Zhang, H., Zhang, Y., Yin, T., Wang, J., & Zhang, X. (2019). Heterologous expression and characterization of a novel ochratoxin A degrading enzyme, N-acyl-L-amino acid amidohydrolase from *Alcaligenes faecalis*. *Journal of Applied Microbiology*, 11(9), 518. <https://doi.org/10.3390/toxins11090518>

[24] Sánchez-Arroyo, A., Plaza-Vinuesa, L., de Las Rivas, B., Mancheño, J. M., & Muñoz, R. (2024). Structural and functional analysis of the key enzyme responsible for the degradation of ochratoxin A in the *Alcaligenes* genus. *International Journal of Biological Macromolecules*, 267, 131342. <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2024.131342>

[25] Luo, H., Wang, G., & Chen, N. (2022). A superefficient ochratoxin A hydrolase with promising potential for industrial applications. *Applied and Environmental Microbiology*, 88(2), 1–13. <https://doi.org/10.1128/AEM.01964-21>

[26] Fu, X., Fei, Q., Zhang, X., Li, N., Zhang, L., & Zhou, Y. (2024). Two different types of hydrolases co-degrade ochratoxin A in a highly efficient degradation strain *Lysobacter* sp. CW239. *Journal of Hazardous Materials*, 473, 134716. <https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2024.134716>

[27] Zhang, X., Ma, X., Dai, G., Fu, X., & Zhou, Y. (2024). Efficient Secretory Expression and Purification on Three Insoluble Amidohydrolases for Ochratoxin A Hydrolysis by *Pichia pastoris*. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. <https://doi.org/10.1021/acs.jafc.4c03804>

[28] Hu, Y., Dai, L., Xu, Y., Niu, D., Yang, X., Xie, Z., Shen, P., Li, X., Li, H., Zhang, L., Min, J., Guo, R. T., & Chen, C. C. (2024). Functional characterization and structural basis of an efficient ochratoxin A-degrading amidohydrolase. *International Journal of Biological Macromolecules*, 278, 134831. <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2024.134831>

[29] Wang, G., Wu, W., Keller, N. P., Guo, X., Li, E., Ma, J., & Xing, F. (2024). *Metarhizium* spp. encode an ochratoxin cluster and a high efficiency ochratoxin-degrading amidohydrolase revealed by genomic analysis. *Journal of Advanced Research*. <https://doi.org/10.1016/j.jare.2024.07.023>

[30] Sánchez-Arroyo, A., Plaza-Vinuesa, L., Mancheño, J. M., de Las Rivas, B., & Muñoz, R. (2025). *Brevibacterium* enzymes as biological tools for ochratoxin A detoxification in dairy foods. *International Journal of Food Microbiology*, 428, 110980. <https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2024.110980>

[31] Abrunhosa, L., Santos, L., & Venâncio, A. (2006). Degradation of ochratoxin A by proteases and by a crude enzyme of *Aspergillus niger*. *Food Biotechnology*, 20(3), 231–242. <https://doi.org/10.1080/08905430600904369>

[32] Abrunhosa, L., Paterson, R. R. M., & Venâncio, A. (2010). Biodegradation of ochratoxin A for food and feed decontamination. *Toxins*, 2(5), 1078–1099. <https://doi.org/10.3390/toxins2051078>

[33] Dellaflora, L., Gonaus, C., Streit, B., Galaverna, G., Moll, W. D., Vogtentanz, G., Schatzmayr, G., Dall'Asta, C., & Prasad, S. (2020). An *in silico* target fishing approach to identify novel ochratoxin A hydrolyzing enzyme. *Toxins*, 12(4), 1–13. <https://doi.org/10.3390/toxins12040258>

[34] Peng, M., Zhang, Z., Xu, X., Zhang, H., Zhao, Z., & Liang, Z. (2023). Purification and characterization of the enzymes from *Brevundimonas naejangsensis* that degrade ochratoxin A and B. *Food Chemistry*, 419(17), 135926. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2023.135926>

[35] Orozco-Cortés, P. C., Flores-Ortiz, C. M., Hernández-Portilla, L. B., Vázquez Medrano, J., & Rodríguez-Peña, O. N. (2023). Molecular docking and *in vitro* studies of ochratoxin A (OTA) biodegradation testing three endopeptidases. *Molecules*, 28(5), 2019. <https://doi.org/10.3390/molecules28052019>

[36] Jahan, I., Tai, B., Ma, J., Hussain, S., Du, H., Guo, L., Wang, G., Adegoke, T. V., Ma, L., & Xing, F. (2023). Identification of a novel *Bacillus velezensis* IS-6 nudix hydrolase Nh-9 involved in ochratoxin A detoxification by transcriptomic profiling and functional verification. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 71(26), 10155–10168. <https://doi.org/10.1021/acs.jafc.3c01910>

[37] Yang, Y., Zhong, W., Wang, Y., Yue, Z., Zhang, C., Sun, M., Wang, Z., Xue, X., Gao, Q., Wang, D., Zhang, Y., & Zhang, J. (2023). Isolation, identification, degradation mechanism and exploration of active enzymes in the ochratoxin A degrading strain *Acinetobacter pittii* AP19. *Journal of Hazardous Materials*, 465, 133351. <https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2023.133351>

[38] DSM-Firmenich. FUMzyme® sol. Acceso el 7 de enero de 2025. <https://www.dsm-firmenich.com/anh/es/products-and-services/products/mycotoxin-deactivators/fumzyme-sol.html>

[39] DSM-Firmenich. FUMzyme® silage. Acceso el 7 de enero de 2025. <https://www.dsm-firmenich.com/anh/es/products-and-services/products/mycotoxin-deactivators/fumzyme-silage.html>

OCRATOXINA A

“Es cuestión de tiempo que progresivamente se consiga el desarrollo de una (o diferentes) formulación enzimática para la destoxificación de la OTA sobre diferentes alimentos”

Ana Sánchez-Arroyo^a, Laura Plaza-Vinuesa^a, José Miguel Mancheño^b, Blanca de las Rivas^a, Rosario Muñoz^a

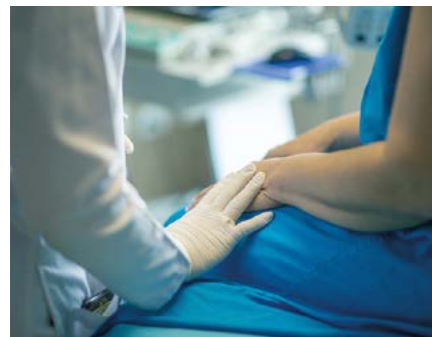
^aInstituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos y Nutrición (ICTAN), CSIC

^bInstituto de Química-Física “Blas Cabrera” (IQFBC), CSIC

EN EL PRÓXIMO N°...

ESPECIAL SOSTENIBILIDAD

Todos los sectores agroalimentarios trabajan con ahínco en mejorar su sostenibilidad medioambiental, pero en el caso de la ganadería este objetivo cobra especial importancia. Son muchos los proyectos de investigación que estudian las mejores maneras de reducir el impacto de la producción cárnica, principalmente sus emisiones de carbono, identificando buenas prácticas y formando a los ganaderos para que puedan adoptarlas.



Protección de afecciones inmuncirculatorias en la tercera edad

El proyecto PROMETEA, desarrollado por CNTA, busca desarrollar tratamientos combinados para reducir las complicaciones asociadas a las úlceras por presión...



Exploran la conexión entre las levaduras y el aroma de los vinos

Un estudio de la Universidad Complutense de Madrid ha investigado la relación entre la composición de las especies de levaduras y el perfil aromático del vino...



BIO4TRACE: dándole futuro a lo tradicional

Este proyecto busca introducir tecnología y conocimiento en la cría de tres razas de cerdo minoritarias autóctonas: Porco Celta, Chato Murciano y Cochino Negro Canario...



Nofence



REINVENTANDO EL PASTOREO UTILIZANDO CERCADOS VIRTUALES

Controla tus animales desde cualquier lugar con los collares y la app Nofence.



Nofence, tecnología para el pastoreo de vacuno, caprino y ovino

nofence.no/es

¿Se quiere suscribir a nuestra revista?

✓ 91 446 96 59

www.revistaalimentaria.es

Si hay algo que quiera contarnos o denunciar sobre seguridad alimentaria, contacte con: informacion@eypasa.com

REVISTA ALIMENTARIA

Puede seguirnos en:



RELEVO GENERACIONAL

José María

Gallart

“La sensación que tenemos los pescadores es que el político europeo está legislando contra el productor europeo en favor de los productos de terceros países. A finales de los años 90, Europa prohibió la red de malla a la deriva. Por nuestra parte, cumplimos la norma, pero hay países como Marruecos a los que Europa ha dado dinero hasta tres veces para que modifiquen ese arte de pesca, pero lo siguen utilizando. Sus productos entran por zonas como Algeciras y eso está más que denunciado. Esto va en detrimento del productor comunitario, que está pescando con un arte mucho más selectivo, el palangre de superficie”;

“Respecto al relevo generacional, con esta situación que estamos planteando, quién va a querer trabajar en pesca. Los hijos de los propios armadores tampoco se plantean estar en un barco. Otro aspecto a tener en cuenta es que los planes de formación tampoco están adaptados a las necesidades del sector. Para poder trabajar en un barco la formación es de seis meses, un tiempo demasiado elevado para los requerimientos del sector. Por eso, estamos recurriendo a inmigrantes porque vienen ya con formación, y con eso estamos salvando la situación, pero es un problema muy serio y desde el Ministerio no están poniendo soluciones. En nuestro caso, la pesca de arrastre del Mediterráneo, es un sector joven, con una media de edad de 40-45 años, pero hay que darle futuro”.

? QUIERES VER LA ENTREVISTA COMPLETA?
ESCANEA EL QR



María Luisa Álvarez

“El tema del relevo generacional es complicado porque depende de varios Ministerios y cuando se tienen que poner de acuerdo varios ministerios, departamentos o consejeras, es más difícil sacar adelante cambios o mejoras”;

Javier Garat

“En primer lugar, hay que considerar que somos uno de los sectores económicos más regulados que existen en el mundo, se nos aplican normas tanto nacionales, europeas e internacionales.

?Por qué estamos en el foco de atención? Por la presión de determinados grupos de presión, en su mayoría de determinaciones procedentes de Estados Unidos, con intereses claramente en competencia con los intereses pesqueros: petróleo, gas, nuevas tecnologías, energía eólica marina... Estas fundaciones están destinando millones de dólares a la creación de áreas marinas protegidas. Todo esto ha generado una presión enorme y ha llevado a que en la Unión Europea haya una sensibilidad hacia estos temas, por parte de los políticos y de la opinión pública, mucho mayor que en otros países”;

“Los políticos quieren ser los líderes mundiales del medio ambiente, pero a costa de los sectores económicos, y en particular del pesquero. Somos



los principales interesados en la conservación de la biodiversidad, pero tiene que haber un equilibrio entre este objetivo y el uso sostenible de los recursos naturales: para eso están las medidas de gestión pesquera. Es fundamental que la gente y los políticos den cuenta de que, si siguen por esta línea de centrarse en la conservación en lugar de en el uso sostenible de los recursos, van a acabar con el sector primario, pero también con otras industrias”;

“Nosotros estuvimos en las manifestaciones igual que el sector agrario, lo que pasa es que somos más pequeños y hacemos menos ruido. En la UE, se consume un 70 % de productos pesqueros de importación, esto no quiere decir que las importaciones sean malas, hay muchas necesarias y con estándares parecidos a los nuestros, pero hay otras que no se están cumpliendo, como es el caso de China. Las políticas de la UE están logrando que cada vez tengamos menos producción europea porque es más difícil ser competitivo, con tantos costes de explotación y con tantas normas, frente a terceros países. En el caso de España se agrava la situación porque los costes de explotación, laborales y fiscales han subido muchísimo en los últimos años”;

“Debemos recordar que somos un sector esencial y estratégico. En España somos líderes en Europa, genera mucho empleo y riqueza, forma parte de nuestra historia, cultura y gastronomía. Cada año vienen a España millones de turistas a disfrutar de nuestra gastronomía y los productos pesqueros forman parte fundamental de ella”;



CONSUMO DE PESCADO, REDUCCIÓN DEL IVA Y PROPIEDADES NUTRICIONALES

María Luisa Álvarez

“En los últimos diez años, la bajada del consumo en los productos pesqueros ha sido severa, de casi el 32%, y cerramos 2023 con un consumo de 18,6 kilos por persona y año, según datos del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. El consumo cae por varios motivos, sobre todo socioeconómicos. Por ejemplo, la gente percibe que el producto pesquero es difícil de comprar, algo que no es cierto porque las pescaderías ofrecen todo tipo de servicios. Es el mercado con mayor variedad de especies del mundo y siempre va a haber una especie adaptada a tus gustos y a tu bolsillo”.

“Respecto al precio, la aportación del pescado a la tasa general de inflación a fecha de noviembre de 2024 es de 0,008. Además, durante toda la crisis de costes y la espiral inflacionista el pescado se comportó de una manera estúpida. A pesar del enorme esfuerzo que hacemos todos, el sector pesquero no tiene una gran presencia mediática y no podemos desmentir esa falsa creencia de que el pescado es caro”.

“Hay que considerar que nuestras flotas son las más reguladas del mundo, las que mejores garantías ofrecen a sus pescadores, y sus productos tienen una alta

calidad y un precio más que ajustado para todo lo que aportan. Ahora bien, es cierto que a veces actuamos con una doble cara, como consumidores y como ciudadanos. Como ciudadanos exigimos todas las garantías, que se cumplan todas las normativas, pero eso tiene una repercusión en el precio que pagamos como consumidores. Por tanto, el producto local no es caro, sino que estás respaldando unas exigencias que para otros productos no existen, productos que pueden esconder situaciones incluso de esclavitud laboral”.



eypasa



eypasa

“Respecto al IVA, en FEDEPESCA fuimos los primeros que nos dimos cuenta de que los productos pesqueros estaban sufriendo una discriminación. Se debe a que una norma de los años 90 aplicaba un IVA superreducido a los alimentos de primera necesidad, que se vinculaban a pan, pastas, leche... Ahora, el concepto de producto de primera necesidad en un país como España ya está superado, la gran mayoría podemos acceder a una dieta con las calorías necesarias. Por eso, como el pescado es un producto saludable y de altísima calidad, respaldado por científicos y nutricionistas, desde el sector proponemos el cambio de alimentos de primera necesidad, por alimentos saludables, para poder optar a este IVA superreducido. Además, con esta reducción del IVA ayudaríamos a que las familias más vulnerables, que padecen especialmente la obesidad infantil, se puedan permitir ese mínimo de tres raciones de pescado que forman parte de una alimentación saludable. Con todo esto, si es un producto continuamente recomendado pero que está cayendo su consumo porque hemos perdido un tercio en 10 años, si la Comisión Europea permite incluso un 0% y hay países del entorno europeo que lo tienen al 0%, ¿qué sentido tiene que esté al 10%?”.

“Como sociedad, no nos podemos permitir el incremento de los gastos sanitarios derivados de enfermedades sobre las que puede influir una buena alimentación. Es algo tan obvio otorgar el 4% al pescado, que el sector estamos luchando unidos para lograrlo. Además, el impacto para las arcas públicas sería pequeño. Ahora hemos visto que el aceite de oliva lo ha conseguido, estaba al 10%, se le aplicaron las medidas contra la inflación y ha conseguido quedarse

al 4%. Entonces, hacer lo mismo con el pescado es una decisión política y no entendemos muy bien por qué no se toma”.

José María Gallart

“Con este ejemplo del IVA estamos viendo que ya es hora de pedir responsabilidades a los políticos. Si nos escuchan a los productores, no se van a equivocar nunca”.

Javier Garat

“Está demostrado científicamente que los productos pesqueros, gracias a su contenido en minerales, vitaminas y ácidos grasos omega 3, tienen muchísimos beneficios para la salud: función cerebral, cardiovascular, articulaciones, piel, sistema inmune, colesterol... Gracias al consumo de pescados y mariscos, España es uno de los países con mayor esperanza de vida del mundo, al igual que Japón. ¿Cuántos infartos, tanto de corazón como cerebrales, se evitan al año por el consumo de pescados y mariscos? Hay muchos estudios que avalan ese porcentaje que supera el 30%. Además, no podemos olvidar que el pescado y marisco son fuente de serotonina, la hormona de la felicidad”.

“Sería una grandísima llamada de atención a los consumidores si saliera el presidente del Gobierno, como ha ocurrido en el caso del aceite de oliva, anunciando que ha bajado el IVA de los productos pesqueros. Sería la mejor campaña de promoción. Al final se trata de eso, de reenamorar a los consumidores para que vuelvan a las pescaderías”.



102 REVISTA ALIMENTARIA

BALANCE 2024 Y PERSPECTIVAS PARA 2025

Javier Garat

“2024 ha terminado marcado por el Consejo de Ministros de diciembre, donde cada año se establecen las cuotas de pesca. Desgraciadamente, este año el centro de atención ha sido el Mediterráneo. Para 2025 había una propuesta de reducción del 79 % de los días de pesca, que no tenía ningún sentido y podía significar la ruina para el sector pesquero del Mediterráneo. Después de cinco años de reducciones del 40 % de los días de pesca y del establecimiento de medidas adicionales como vedas espacio-temporales o el incremento de las mallas, esta propuesta nos llevaba a una situación límite. Finalmente, en el Consejo de Ministros se aprobó esa reducción del 79 %, pero con una serie de mecanismos de compensación que permitirían recuperar esos días”.

“A pesar de esta situación, para mí 2025 es el año de la esperanza, porque tenemos un Parlamento Europeo nuevo y un comisario nuevo, Costas Kadis, y es difícil que nos pueda ir tan mal como en los últimos cinco años. En su carta al comisario, Ursula Von der Leyen dice cosas que nos gustan, aunque habrá que ver si luego se traducen en hechos. Le pide que tenga más contacto con el sector pesquero; que tenga en cuenta las cuestiones sociales y económicas y no solo las medioambientales, es decir, conseguir un equilibrio; y que avance en la simplificación, la reducción de la burocracia. Esto nos va a llevar a una revisión de la Política Pesquera Común y a la creación del Pacto de los Océanos, donde se deberán considerar estos aspectos”.



eyypasv



José María Gallart

“Para nosotros, la propuesta fue una sorpresa, después de llevar ya cinco años de recortes bestiales. Hay que tener en cuenta que en 2019 partíamos de una media de 220 días, y en 2024 nos hemos quedado en 130 días de trabajo. No esperábamos el golpe del anterior comisario antes de su marcha. Por eso, empezamos el año con mucha incertidumbre. El cambio de malla va a suponer pérdida de capturas (valoramos que será de entre un 20 y un 30 %) y por tanto de masa económica para las empresas, por lo que va a ser complicado mantener los puestos de trabajo: va a ser un año para sobrevivir, en definitiva”.

“Tiene que ser también un año de pedir responsabilidad a los políticos. Levamos seis años de Consejos de Ministros que, si usamos términos futbolísticos, podemos definir como Unión Europea 6 - España 0. Tiene que llegar un momento en que esto cambie. El anterior comisario ha logrado poner de acuerdo a todo el sector pesquero europeo, tanto del norte como del sur: todos coincidimos en que ha sido la peor Comisión de Pesca en la historia de la Unión Europea. Por eso, ahora tenemos esperanza de que se produzcan esos cambios, porque como decía va a ser un año para sobrevivir. También tenemos que jugar la baza de presidenta de la Comisión de Pesca de España como que, por primera vez, va a haber una española como presidenta de la Comisión de Pesca de España. Y vamos a seguir trabajando para concienciar de la necesidad de cambios, porque el sector no se merece lo que Sinkevicius ha hecho con nosotros”.

eyypasv



María Luisa Álvarez

“Nosotros, como profesionales de las pescaderías tradicionales, vemos las noticias que llegan desde Bruselas con pavor. Estamos especializados fundamentalmente en producto nacional, vendemos una media de más del 70 % de productos de nuestras flotas. Por eso, cualquier noticia sobre el peor acceso de nuestras flotas a sus recursos nos perjudica gravemente, porque supone que recibimos menos de los productos pesqueros de mayor calidad y garantía de seguridad, tanto sanitaria como medioambiental y social”.

“Cuando hace dos años se produjo, también de forma sorpresiva, el cierre de 87 zonas de pesca, que afectó a la pesca de palanque, lo notamos: llegaba menos producto, el que llegaba era más caro... Ahora, en el caso del Mediterráneo, nuestro apoyo al sector fue inmediato. Nuestras organizaciones, de toda España, pero particularmente de Cataluña, Comunidad Valenciana, Región de Murcia..., estaban escandalizados porque para ellos es un producto que les diferencia de otros formatos comerciales. Somos vendedores de barrio, locales, con productos de cercanía, medidas que no se entienden bien, porque consiguen desplazar en el mercado productos que tienen las mayores garantías a todos los niveles y los sustituyen por productos de terceros países que no ofrecen dichas garantías”.



Via Augusta 4
 08006 Barcelona
 T. +34 93 217 56 54
 P.º de la Castellana 259C, P18
 28046 Madrid
 T. +34 91 889 37 45

www.indus-eng.com • indus@indus-eng.com

eypsas

2025: UN AÑO DE ESPERANZA PARA EL SECTOR PESQUERO

ENTREVISTA



JAVIER GARAT
 SECRETARIO GENERAL DE CEPESCA

“El cambio de rumbo de la Política Pesquera Común y de la política medioambiental es fundamental. Si no, el sector primario en su conjunto va a seguir teniendo muchas dificultades. Y también es necesaria la disminución de la burocracia para todos los eslabones de la cadena”.

“Quiero hacer hincapié en que Europa debería estar muy orgullosa de los pescadores, y en el caso de España, del sistema de comercialización que tenemos, que es único en el mundo. Por tanto, pediría un mayor reconocimiento al importante papel que jugamos los distintos agentes del sector pesquero, que generamos empleo y riqueza y formamos parte de nuestra historia, nuestra cultura, nuestra tradición. Podemos considerar a nuestros pescadores auténticos héroes del siglo XXI, así que debemos conseguir que tengan las mejores condiciones para que realicen su trabajo, porque es verdad que el medio donde lo realizan es complejo. En este sentido, respecto a la renovación de las flotas se habla mucho de la descarbonización, pero a día de hoy todavía no tenemos una alternativa viable al gasoil, no son viables ni el hidrógeno, ni el amoníaco, ni la electricidad para hacer funcionar nuestros barcos de forma rentable y competitiva”.



MARÍA LUISA ÁLVAREZ
 DIRECTORA GENERAL DE FEDEPESCA

“Si imperase el sentido común sería todo muy fácil. España es líder en toda la cadena pesquera, tanto en pesca como en acuicultura, desde los productores, pasando por los mayoristas, la industria y la red de comercialización. Es un sector puntero, líder en Europa y está muy poco cuidado y reconocido. Creo que tenemos un estilo de vida que tenemos que proteger y en ese estilo de vida el sector pesquero juega un rol fundamental. Muchas veces desde las ciudades no nos damos cuenta de la importancia que tiene para el desarrollo rural y del litoral. Yo no quiero tener que coger el coche para ir a la compra o perder los mercados municipales españoles, que son una joya y no se encuentran en otros países. Quiero avanzar, pero sin perder nuestra esencia. Y este estilo de vida español también tiene mucho que ver con saber comprar productos frescos y cocinarlos y con la presencia de los productos de la pesca en nuestras casas”.



JOSÉ MARÍA GALLART
 PRESIDENTE DE EAAPPE
 (FEDERACIÓN ANDALUZA DE ASOCIACIONES PESQUERAS)

“Con este ejemplo del IVA estamos viendo que ya es hora de pedir responsabilidades a los políticos. Si nos escuchan a los productores, no se van a equivocar nunca. Desde Bruselas a Madrid, desde el Ministro, pasando por los europarlamentarios y hasta los concejales de los ayuntamientos, tienen que ser responsables, porque nosotros sí estamos haciendo un trabajo responsable y sostenible. Esperamos que con este nuevo equipo en Bruselas nos empujen a escuchar, porque la pesca tiene futuro, pero tiene que cambiar la clase política”.

REVISTA:ALIMENTARIA.

2025: UN AÑO DE ESPERANZA PARA EL SECTOR PESQUERO



**JOSÉ MARÍA
GALLART**
Presidente de FAAPE

**MARÍA LUISA
ÁLVAREZ**
Directora general de Fedepesca

**JAVIER
GARAT**
Secretario general
de Cepesca