

# REVISTA:ALIMENTARIA.



**ESPECIAL**

## **Materias Primas**

### **BEBIDAS**

I+D para mejorar los vinos  
enlatados

### **CONSERVACIÓN**

Sensor para detectar la  
descomposición de los alimentos

### **ELABORADOS**

Productos de panadería  
enriquecidos



Un método probado para un corazón más sano.

**Orafti®  $\beta$ -Fit: la solución asequible de la naturaleza.**

En BENEО sabemos que a los consumidores les gustan los alimentos sanos. Por eso llevamos los alimentos tradicionales a un nivel cardiosaludable con una **fuentes asequible de betaglucanos**. Orafti®  $\beta$ -fit es una harina integral de cebada con un 40 % de fibra total y un 20 % de betaglucanos. Este ingrediente ha demostrado **reducir el colesterol LDL** y, con ello, el riesgo de cardiopatía coronaria, permitiendo declaraciones de salud aprobadas por la EFSA y la FDA. Pasta, cereales, galletas de desayuno o pan de masa madre: nuestro versátil ingrediente facilita la creación de alimentos saludables.



¿quiere saber más sobre Orafti®  $\beta$ -Fit?

Escanea aquí.

[www.beneo.com](http://www.beneo.com)

**beneo**  
connecting nutrition and health

# EDITORIAL



## ACEITUNAS, EL INGREDIENTE SALUDABLE QUE ENRIQUECE MUCHOS DE NUESTROS PLATOS

Dentro del Especial Materias Primas englobamos aquellos alimentos, ingredientes y aditivos que se emplean en la elaboración de otros alimentos. En esta ocasión, nos centramos en las aceitunas, que se utilizan para la obtención del aceite de oliva, pero que también son un alimento por sí mismas.

Por eso, hemos entrevistado a Antonio de Mora, secretario general de ASEMESA, la asociación que representa a la industria de la aceituna de mesa. De Mora destaca que, “según el panel de consumo del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, que abarca solamente el consumo en hogares, en 2023 el consumo de aceitunas de mesa en España fue de 110.212 toneladas. Estimamos que el consumo en el hogar representa el 75 % del consumo total”.

El responsable de ASEMESA nos recuerda además que las aceitunas son un alimento saludable: “Es el ingrediente perfecto para cuidar nuestro organismo por dentro y por

fuera, enriquecen multitud de platos y nos acompañan en numerosos momentos del día. Este alimento contiene propiedades nutricionales muy interesantes para el organismo”, asegura.

En otro orden de temas, en el Especial también recogemos investigaciones dirigidas a mejorar los cereales, por ejemplo para que tengan una mayor tolerancia a la sequía. Estos avances resultan imprescindibles en la situación actual, en la que afrontamos el reto crucial del cambio climático.

También hablamos, entre otros temas, sobre los frutos secos y sobre ingredientes y aditivos, un segmento muy innovador que presenta continuos avances y novedades.

### 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, Elena Martín e Irene Martínez

**Digital:** Javier Martínez

**Legislación:** Alexandra Teruel y Luis López

**Administración:** Teresa Martínez y Raquel Triviño

**Creatividad, diseño y maquetación:**  
Blanca Gómez Calvo

**Impreme:** 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<sup>a</sup> 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

**Josu 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<sup>a</sup> Carmen Vidal Carou.** Catedrática de Nutrición y Bromatología. Campus de la Alimentación. Universidad de Barcelona

**Theresa Zabell.** Presidenta de la Fundación ECOMAR.

**Pilar Jiménez Navarro.** Jefa del Departamento Laboratorio de Salud Pública Subdir. Gral. de Salud Pública de Madrid

**M<sup>a</sup> 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 les gustaría que tratásemos en siguientes publicaciones.

redaccion@revistaalimentaria.es



## ESPECIAL MATERIAS PRIMAS

En este Especial recogemos investigaciones dirigidas a mejorar cereales, como un estudio realizado por el CRAG (Centro de Investigación en Agrigenómica) que revela cómo la modificación de una proteína en el sorgo ayuda a crear una mayor tolerancia de la planta a la sequía sin afectar a su crecimiento. No nos olvidamos de otras materias primas, como las aceitunas o los frutos secos. En cuanto a los ingredientes y aditivos, presentamos ejemplos de investigaciones que tienen como centro a los edulcorantes y sus propiedades. **Pág. 25**

**Pág. 26** • Almendra europea: calidad y sostenibilidad para conquistar el mercado desde la Península Ibérica

**Pág. 29** • Microtomografía computerizada para estudiar los daños de las plagas en las aceitunas

**Pág. 32** • Un proyecto busca desarrollar cereales más productivos que se nutran con nitrógeno del aire

**Pág. 33** • Nuevo estudio para comprender mejor los riesgos de toxicidad de la versicolorina A

**Pág. 34** • Identifican un mecanismo molecular que permite obtener sorgo con mayor tolerancia a la sequía

**Pág. 36** • Descubre el bienestar completo en un gummy: ¡Visita a Faravelli Group en FiE

2024!

**Pág. 39** • Estudian el potencial antiinflamatorio del edulcorante natural taumatina

**Pág. 41** • Polvos solubles con propiedades antiinflamatorias a partir de la pulpa de la cáscara del café



# PESCA ESPAÑA

## Fuente de felicidad

Descubre **PezCast**, ¡el podcast más fresco de Pesca España!

Un espacio para poner en valor los productos del mar y dar visibilidad al **sector pesquero**, donde contaremos con invitados muy especiales.

¡No te pierdas nuestros episodios! Puedes escucharlos en nuestro canal de Youtube y en Spotify

Engánchate a nuestras RRSS para no perderte nada:



PescaEspana



PezCast

[www.pescaespana.org](http://www.pescaespana.org)



[pesca.es](https://www.instagram.com/pesca.es)



Pesca España



PescaEspana



Financiado por  
la Unión Europea

Acción incluida en el plan de producción y comercialización AGP PESCA ESPAÑA.



# SUMARIO

## BEBIDAS

I+D para mejorar los vinos enlatados

**Pág. 62**

## CONSERVACIÓN

Sensor para detectar la descomposición de los alimentos

**Pág. 66**

## ELABORADOS

Productos de panadería enriquecidos

**Pág. 70**



## COMITÉ EDITORIAL

“Nuestro Comité opina...”

**Págs. 10-11**

## REPORTAJE

“Startup OLÉ conecta con éxito a inversores y emprendedores en Salamanca, con la colaboración de INCIBE”

**Págs. 12-15**

## ENTREVISTA

Entrevista a Antonio de Mora, secretario general de ASEMESA

**Págs. 16-22**

# ALL4PACK

## EMBALLAGE PARIS

**4-7 NOV.**  
**2024**

Paris Nord Villepinte  
France

**PACKAGING**  
**PROCESSING**  
**PRINTING**  
**LOGISTICS**

### LA CITA DE LOS PROFESIONALES DEL EMBALAJE Y LA INTRALOGÍSTICA

- + **Una oferta expositiva** en el corazón de la circularidad,
- + Un servicio de **Business Meetings**
- + **Recorridos de visita :**  
Máquinas y Envases Innovadores

**SOLICITE SU PASE  
GRATUITO**



O en  
**all4pack.com**

### INNOVATION NEVER STOPS

#### ALL4PACK CIRCULARITY

encuentre empresas y startups con ofertas dedicadas al reciclaje, la reutilización, la reducción, etc., y asista a los talleres de expositores que tendrán lugar en el Ágora.

**ALL4PACK  
INNOVATIONS**  
descubra los productos innovadores galardonados

**ALL4PACK  
CONFERENCES**  
un ciclo de ponencias sobre los retos del sector: 3R, normativa, datos e IA, etc.

## **Pág. 42** **Food Design**

- EFOOD 2024: LA REVOLUCIÓN PHYGITAL que acompaña a la industria alimentaria

## **Pág. 46** **Frescos**

- Lechugas y brócolis más resistentes a la sequía

## **Pág. 50** **Distribución y logística**

- Investigan cómo obtener combustible sostenible de aviación (SAF) a partir de purines

## **Pág. 54** **Alimentación Especial**

- Descubren un compuesto natural que ha demostrado combatir la obesidad en ratones

## **Pág. 58** **Sostenibilidad**

- Proyecto FUSILLI: en busca de sistemas alimentarios urbanos más sostenibles, saludables, resilientes y equitativos

## **Pág. 62** **Bebidas**

- I+D para mejorar los vinos enlatados

## **Pág. 66** **Conservación**

- Sensor para detectar la descomposición de los alimentos

## **Pág. 70** **Elaborados**

- Productos de panadería enriquecidos

## **Pág. 74** **Food Tech**

- IA para identificar el origen de la carne de cordero

## **Pág. 78** **Servicios**

- InnoMeatEdu: proyecto europeo de formación digital para estudiantes y profesionales del sector cárnico

- La nueva sentencia del TJUE sobre el etiquetado de productos vegetales: ¿pueden las hamburguesas vegetales seguir llamándose "hamburguesas"?

- Acuerdo UE-Mercosur: inquietud entre los agricultores ante el "Fondo de compensación" que prepara la Comisión Europea

- Remolonas: una cesta de la compra más asequible gracias a darle una nueva vida a los excedentes alimentarios

- "Debemos apostar por nuevas estrategias que favorezcan que las mujeres socias de cooperativas participen más en los órganos de representación y toma de decisiones"

- Nuestra filosofía combina la mejora continua y el respeto por nuestro distintivo terroir

## **Pág. 98** **Artículo:**

- "Estrategias biológicas para el control de ocratoxina A (OTA)"

## **Pág. 106 En el próximo N°...**



**EXPO AGRITECH**  
LA FERIA DEL CAMPO 4.0

**26-28 NOVIEMBRE 2024**  
**MÁLAGA - FYCMA**  
**#AGR24**



# SEMBRANDO LA INNOVACIÓN PARA UN CAMPO 4.0

**PRESENTA LA TECNOLOGÍA QUE ESTÁ TRANSFORMANDO  
LAS EXPLOTACIONES AGRARIAS DE NUEVA GENERACIÓN**



MAQUINARIA



EQUIPOS



RIEGO Y GESTIÓN  
DEL AGUA



POSTCOSECHA



SOSTENIBILIDAD



TECNOLOGÍA DE  
INVERNADEROS



FERTILIZACIÓN



AGROENERGÍA



BIOTECNOLOGÍA



SERVICIOS



TECNOLOGÍA 4.0

**CONECTA CON +8.000 PROFESIONALES DEL SECTOR AGRÍCOLA**



Cereales, Forraje  
y C. Extensivos



Fruta Seca



Olivicultura



Invernaderos



Fruta Dulce



Agricultura  
Ecológica



Horticultura



Cooperativas



Vino y Viña



Agroforestal



Solicita  
más información

[www.expoagritech.com](http://www.expoagritech.com)

Organizado por:

**NEBEX T**  
NEXT BUSINESS EXHIBITIONS

En colaboración con:

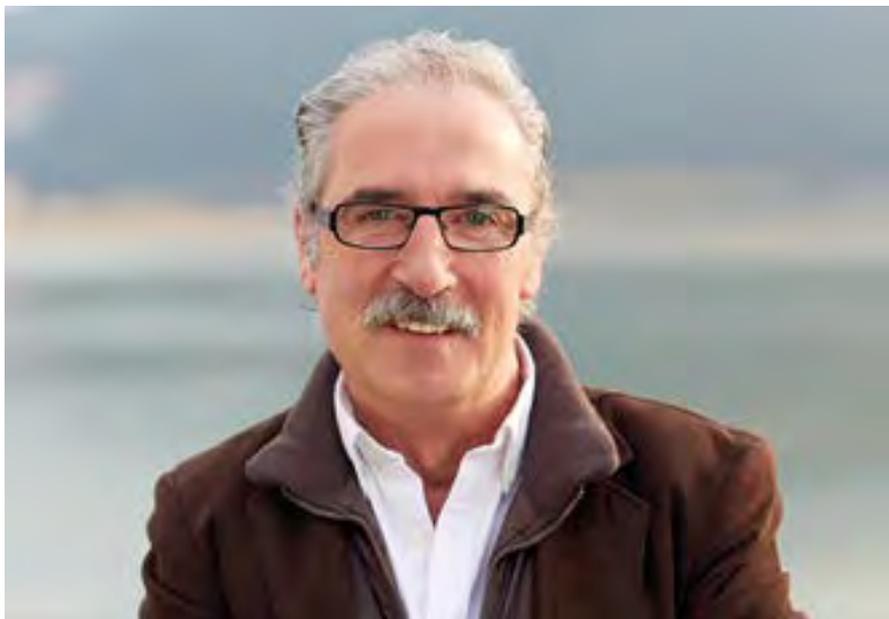


# LA GENÉTICA REVOLUCIONA LA CIENCIA PESQUERA

Las nuevas herramientas genéticas proporcionan avances significativos en la identificación, gestión y conservación de los recursos pesqueros

Dr. Josu Santiago

Coordinador de Gestión Pesquera Sostenible (TUNIDOS) de AZTI



Josu Santiago.

Estamos asistiendo en los últimos años a una revolución tecnológica sin precedentes que se desarrolla de manera exponencial y está impactando en todos los ámbitos de nuestra vida, incluida nuestra propia visión de la vida misma. Cuando parece que estás empezando a digerir y a aplicar nuevos desarrollos en tus ámbitos de actuación, ya están surgiendo otros más complejos, sin solución de continuidad. Asistimos a una época de complejidad creciente que hace que sea, a la vez, terriblemente apasionante.

La ciencia pesquera no podía ser un caso diferente. La asombrosa revolución en la capacidad de computación, la digitalización de las actividades pesqueras, las plataformas de simulación están impactando en un cada vez mejor

entendimiento de las dinámicas de las poblaciones pesqueras, de las flotas que las capturan y del medio que habitan. Y las nuevas herramientas genéticas han contribuido a esta revolución de la ciencia pesquera, proporcionando avances significativos en la identificación, gestión y conservación de los recursos pesqueros.

Los avances en herramientas genéticas están siendo cruciales para la gestión de poblaciones pesqueras, así como para contribuir a la conservación de especies especialmente sensibles. La secuenciación del ADN y el análisis de marcadores genéticos ayudan a entender la estructura genética de las poblaciones, aportando un conocimiento esencial sobre su conectividad,

lo cual es básico para el diseño de estrategias de ordenación efectivas y mejorar la gestión de los stocks pesqueros. Además, estas metodologías permiten averiguar el origen de los productos de la pesca, mejorando su trazabilidad y contribuyendo así a reducir la pesca ilegal. Por ejemplo, las herramientas genéticas han ayudado, no solo a determinar si un atún rojo pescado en el centro del Atlántico ha nacido en el golfo de Méjico o en el Mediterráneo, información clave para la gestión de este recurso, sino que también han proporcionado información sobre el potencial adaptativo de esta especie, ayudando a anticipar futuras medidas de conservación

**“La secuenciación del ADN y el análisis de marcadores genéticos ayudan a entender la estructura genética de las poblaciones”**

Otro avance que se ha demostrado importante y que presumiblemente lo va a ser más en el futuro próximo es el denominado marcado y recaptura por parientes cercanos (CKMR, de Close Kin Mark Recapture) que es un nuevo método basado en identificar parientes mediante genética y que permite estimar, entre otros parámetros, algunos tan cruciales como la abundancia absoluta.

Este método se inspira en los estudios de marcado y recaptura pero, gracias a la genética, los parientes se marcan entre sí, lo que evita problemas asociados con los estudios de marcado tradicionales, como la pérdida de marcas y la mortalidad relacionada con el marcado en sí. Ya ha demostrado su utilidad para algunas poblaciones pesqueras y actualmente se está explorando su utilización para ayudar en la gestión del atún rojo del Atlántico y Mediterráneo, entre otros importantes recursos.

También la genética está ayudando a mejorar el conocimiento del medio ambiente. El uso del ADN ambiental (eDNA) y otras tecnologías genéticas ha mejorado el monitoreo de los ecosistemas acuáticos, ayudando a determinar de manera no invasiva la presencia de especies de peces y otros organismos

## “Además, estas metodologías permiten averiguar el origen de los productos de la pesca”

acuáticos a partir del análisis de muestras de agua. El eDNA permite de esta forma identificar cambios en la diversidad, distribución y abundancia de especies, lo cual cobra especial relevancia en un contexto de evaluar el impacto del cambio climático.

La genética también está empezando a ayudar a sentar las bases de conocimiento para avanzar en la gestión pesquera basada en los ecosistemas. La gestión ecosistémica es una aspiración de los organismos de

gestión tanto nacionales como internacionales, pero todavía difícil de operativizar. Pues bien, recientemente se ha desarrollado un método genético que permite identificar con precisión, eficiencia y rapidez las presas de anchoas, sardinas, merluzas, chicharros y verdes a partir del ADN presente en sus estómagos. Este método ha sido desarrollado para especies del Golfo de Vizcaya pero es fácilmente adaptable a otras especies y ecoregiones.

En resumen, las nuevas herramientas genéticas están en cierta medida transformando la ciencia pesquera, proveyendo metodologías más eficientes y precisas para la identificación, conservación y utilización sostenible de las especies pesqueras y acuáticas en general. Y mejorando así nuestra comprensión de los ecosistemas marinos en general. ■



Otro avance que se ha demostrado importante es el marcado y recaptura por parientes cercanos (CKMR, de Close Kin Mark Recapture).

# Startup OLÉ conecta con éxito a inversores y emprendedores en Salamanca, con la colaboración de INCIBE

La undécima edición de este evento dedicado al emprendimiento y la innovación tecnológica reunió a cerca de 3.000 asistentes y 700 ponentes

El Palacio de Congresos y el Colegio Arzobispo Fonseca acogieron del 8 al 10 de octubre de 2024 la undécima edición de Startup OLÉ Salamanca'24 (<https://startupole.eu/>), uno de los mayores eventos de emprendimiento e innovación tecnológica de Europa e Iberoamérica, que reunió a cerca de 3.000 asistentes y alrededor de 700 ponentes de primera fila.

Esta iniciativa logró conectar emprendedores y start-ups/scale-ups con inversores, corporaciones, administraciones públicas, medios de comunicación y demás agentes del ecosistema internacional, en un entorno propicio para hacer negocios y obtener inversión, con el objetivo final de crear riqueza y empleo.

**“Contó con contenidos exclusivos en unas 100 mesas redondas, competición de pitch, actividades de networking, etc.”**

Para ello, Startup OLÉ Salamanca incluyó foros de inversión y corporaciones, sobre ciberseguridad (CIBER-SHUBE), de aceleradoras, de administraciones públicas, de medios de comunicación, de universidades, sobre Iberoamérica, sobre innovación rural y un hackathon, entre otros. También contó con contenidos exclusivos con grandes ponentes en alrededor de 100 mesas redondas y charlas plenas, feria de start-ups, competición de pitch, rondas de negocio y actividades de *networking* incluyendo cócteles y conciertos, convirtiendo a Salamanca en la capital del emprendimiento y la inversión a nivel internacional.

Además, los cuatro eventos realizados este año por Startup OLÉ en Santiago de Chile, Miami, Marbella y Salamanca han congregado a cerca de 5.000 asistentes, 300 startups y más de 250 inversores y corporaciones, reuniendo a personalidades y emprendedores de 60 países. La undécima edición de esta feria contó con el respaldo de corporaciones, inversores y entidades como Iberdrola, Acciona, Cepsa, la Fundación Once, Talgo, Enagás Emprende, Caja Rural de Salamanca, SpainCap, RTVE, Renfe, Naturgy, Mondragón, la Bolsa (BME), Across Legal, Cruz Roja, ARMANEXT, Caixabank, ClarkeModet, Letslaw, FUNDECY-



Momento de Startup OLÉ Salamanca'24.



Emilio Corchado presentando Startup OLÉ Salamanca 2024. Foto: Startup OLÉ

## “Loop Diagnostics ganó la competición de pitch, y HYDROS POWER y Jedsy quedaron segunda y tercera”

PCTEX, Omawa, Inec, Facsa, GSK, Q studio, ETL GLOBAL, Clúster Alimentario de Galicia, AEEN y PETEC. En cuanto a las instituciones públicas, Startup OLÉ recibió el apoyo de CDTI INVIERTE, Enisa, ICE-CYL, ICO Axis, INCIBE, E-Residency, la Junta de Andalucía, la Comunidad de Madrid, el Ayuntamiento de Salamanca, la Diputación de Salamanca, la Universidad de Salamanca y la Junta de Castilla y León. Emilio Corchado, CEO y fundador de Startup OLÉ, actuó como anfitrión del evento.

Esta feria está apoyada por CIBER-SHUBE, proyecto

cofinanciado por el Instituto Nacional de Ciberseguridad (INCIBE), entidad dependiente del Ministerio para la Transformación Digital y de la Función Pública, a través de la Secretaría de Estado de Digitalización e Inteligencia Artificial, y la Universidad de Salamanca.

Este evento, además, es parte de los Proyectos Estratégicos en España, en el marco del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia, con la financiación de los Fondos Next Generation-EU. Como en ediciones anteriores, Startup OLÉ entregó los ‘Startup OLÉ Recognition Awards 2024’, en donde se reconoció la labor y trayectoria de Omawa Huella Global (Best Social 4 Good Institution), CaixaBank DayOne (Best Initiative), Cepsa (Best Corporate), el Ayuntamiento de Salamanca (Best Public Administration), el periodista Juanma Romero (Trayectoria Profesional Emprendedora/Empresarial),

la subdirectora de Colcapital Maria Andrea Villanueva (Best Investor), AJE Madrid (Best Professional Association), Enisa (ganador del Reverse Pitch), CAMACOL (Best Global Impact), Kia España (Premio a la Innovación en Experiencia de cliente) y E-Residency (Impacto Internacional).

Por su parte, la start-up ganadora de la competición de pitch fue Loop Diagnostics; HYDROS POWER y Jedsy quedaron segunda y tercera, respectivamente. Además, la iniciativa ‘Al Fresco’, de Santos Gonzalez-Albo, ganó el pitch de estudiantes; así como la iniciativa Argonuts se alzó con el hackathon.

**Emilio Corchado: “Queremos llevar el emprendimiento a lugares donde el ecosistema emprendedor no llega tan fácilmente”**

Aprovechando la celebración de esta undécima edición de Startup OLÉ Salamanca, hemos podido

hablar con Emilio Corchado, CEO de Startup OLÉ, que ha hecho un recorrido por la historia de este proyecto, desde su concepción hasta las próximas iniciativas que tienen previstas.

Respecto al origen de Startup OLÉ, Emilio Corchado explica que surgió de forma natural gracias a su aproximación progresiva hacia el mundo de las start-ups: “Hace más de una década, trabajaba evaluando proyectos europeos con la Comisión Europea y viajaba mucho a Bruselas. Ese ambiente me fue acercando hacia el mundo de las start-ups, que me parecía muy interesante, así como conectarlo con la comunidad universitaria de la Universidad de Salamanca. Poco a poco me fui involucrando más en el mundo de las start-ups y surgió la idea de hacer un evento para conectar a los diferentes agentes. Fuimos creciendo y además lo hicimos de forma global, porque en el mundo de las start-ups siempre hay que tener esa visión global, de crecimiento. Tuvimos esa suerte de pensar a nivel internacional y poco a poco fuimos creando el que ahora es el evento líder de networking a nivel España e Iberoamérica y ahora también tocando Miami”.

En cuanto a su ubicación en Salamanca, Corchado resalta que se trata de “una ciudad líder en conocimiento, con una universidad que cuenta con más de ocho siglos de historia, en cultura, en turismo, etc. No somos tan grandes en el mundo del emprendimiento, pero soy catedrático de la Universidad de Salamanca y a uno siempre le gusta hacer las cosas en su tierra.

Hace 11 años no era habitual hacer este evento en Salamanca, pero tampoco en otro lugar. Al principio no contábamos con mucho apoyo, pero ha sido un trabajo de muchas capas y ahora ya está muy claro que Salamanca, Startup OLÉ y emprendimiento van de la mano”.

También destaca que “Startup OLÉ nació al albor del proyecto

**“Startup OLÉ es una plataforma iberoamericana, que nos permite entrar también en Estados Unidos a través de Miami”**

Welcome, el que más impacto ha tenido de la iniciativa Startup Europe. Hemos contando con apoyo institucional tanto a nivel nacional como europeo, como es el caso de su alteza el Rey Felipe VI, que asistió a la edición de 2018 junto con Marcelo Rebelo de Sousa, presidente de Portugal; de Dubravka Šuica, vicepresidenta de la Comisión Europea para asuntos de Democracia y Demografía, o de Mariya Gabriel, comisaria europea de Innovación, Investigación, Cultura, Educación y Juventud de 2019 a 2023”.

Por otro lado, en línea con ese espíritu internacional que nos comentaba, Emilio recuerda que el evento se ha extendido por Iberoamérica gracias a su Startup OLÉ Latam Roadshow, que durante seis años ha recorrido, durante un mes, Argentina, Chile, Brasil, Colombia y México: “Son



Felipe VI y Marcelo Rebelo de Sousa visitan Startup OLÉ 2018. Foto: Startup OLÉ.

viajes que suponen mucho trabajo, pero están dando su fruto. Por ejemplo, este año con CDTI hemos celebrado un foro de innovación en Salamanca, donde han venido representantes de las principales asociaciones de fondos de inversión. Todas estas conexiones hacen que Salamanca y Startup OLÉ sean cada vez más atractivas y una plataforma iberoamericana, que nos permite entrar también en Estados Unidos a través de Miami. Miami es la nueva capital de Latinoamérica y la entrada a Estados Unidos, y todos los inversores, gobiernos, etc. tienen un pie puesto allí. Los españoles y sus acciones son recibidas con los brazos abiertos”.

Por otro lado, Startup OLÉ también continúa expandiéndose a nivel nacional. Por ejemplo, del 26 al 24 de junio tuvo lugar la primera edición de Startup OLÉ Marbella: “Se trata de una ciudad que no acoge muchos eventos relacionados con el emprendimiento, pero que cuenta con muchas posibilidades y una gran presencia internacional, nórdica, alemana, países árabes, etc.”, asegura Corchado.

“Nos gusta sorprender y remar en provincias donde no se celebran tantos eventos como en Madrid, y también nos gusta mucho trabajar en la España esperanzada. Tenemos previsto ir pronto a Jaén, Soria y Segovia. Al final, con todos estos eventos queremos llevar el emprendimiento a lugares donde a veces el ecosistema emprendedor no llega tan fácilmente”, añade. Para Emilio Corchado, el secreto que ha permitido que Startup OLÉ haya alcanzado este crecimiento es el siguiente: “Trabajo, un buen



Emilio Corchado, CEO de Startup OLÉ, y Fernando Martínez, director general de Revista Alimentaria.

## “El 6 de febrero el equipo de Startup OLÉ presentará su estrategia para 2025 en el Palacio de la Bolsa de Madrid”

equipo y estrategia. Además, después de estos 11 años, ya sabemos lo que buscamos en el ecosistema y dónde están las oportunidades”.

Precisamente, el 6 de febrero el equipo de Startup OLÉ presentará toda su estrategia para 2025 en el Palacio de la Bolsa de Madrid.

La segunda edición de Startup OLÉ Miami '25 está prevista del 23 al 25 de marzo. Tras ella, se celebrará la séptima edición de Startup OLÉ LATAM Roadshow en abril de 2025. La actividad continuará en junio de 2025, con la segunda edición de Startup OLÉ Marbella '25. Por último, la duodécima edición de Startup OLÉ Salamanca '25 tendrá lugar del 15 al 17 de octubre. ■

# “LA ACEITUNA DE MESA ES EL INGREDIENTE PERFECTO PARA CUIDAR NUESTRO ORGANISMO POR DENTRO Y POR FUERA”

LAS ACEITUNAS DE MESA SON FUENTE DE VITAMINA E Y, EN EL CASO DE LAS ACEITUNAS NEGRAS, APORTAN EL 45,5 % DE LA CANTIDAD DIARIA RECOMENDADA DE HIERRO

**Revista Alimentaria.- ¿En qué año nació ASEMESA y cuál es su misión?**

**Antonio de Mora.-** La asociación actual se fundó en 1977, como todas las asociaciones empresariales que se constituyen en el período de la Transición, pero ASEMESA tiene sus orígenes en la segunda década del siglo pasado, cuando surgió la necesidad de unirse para defender los intereses del incipiente sector exportador de la aceituna de mesa.

Sus fines son la defensa de los intereses colectivos de la industria de aceituna de mesa, de las empresas dedicadas a la elaboración y comercialización de aceituna, tanto en el mercado nacional como en el exterior.

**R. A.- ¿Cuántos socios forman parte de la Asociación? ¿Qué servicios les prestan?**

**A. de M.-** Actualmente forman parte de ASEMESA, directa o

**“Actualmente forman parte de ASEMESA, directa o indirectamente, 64 empresas”**

## ANTONIO DE MORA

**Antonio de Mora es Licenciado en Geografía e Historia por la Universidad de Sevilla; Diplomado en Comercio Exterior y Diplomado en Derecho Comunitario y Relaciones Comerciales en la UE por la Cámara de Comercio de Sevilla y Diplomado en Dirección de Empresas Agroalimentarias por el Instituto Internacional San Telmo de Sevilla.**

**Es funcionario por oposición en el Cuerpo General de Gestión del Estado y ha ocupado puestos en el Ministerio de Trabajo y en la Delegación ICEX-Sevilla.**

**En 1992 comienza a trabajar en la Asociación de Exportadores e Industriales de Aceitunas de Mesa (ASEMESA) como Director Adjunto, en 1994 como Director Gerente, y en marzo de 2014 se convierte en Secretario General, puesto que ha ocupado hasta la actualidad.**

**Además, es miembro de diversos Consejos asesores y Comités consultivos de entidades nacionales e internacionales.**

indirectamente, 64 empresas, a las que se prestan servicios como información regulatoria, económica, estadística y comercial, asesoramiento en diversas materias, información y asesoramiento en etiquetado, incluido el nutricional, asesoramiento medioambiental, resolución de problemas e incidencias administrativas, y fundamentalmente la defensa y representación de sus intereses.

**R. A.- ¿Qué datos de consumo de aceitunas de mesa tenemos en España?**

**A. de M.-** Para conocer el consumo en España tenemos dos fuentes oficiales: el panel de consumo del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, y la Agencia de Información y Control Alimentarios (AICA).

Según el primero, que abarca solamente el consumo en hogares, en el año 2023 fue de 110.212 toneladas. Estimamos que el consumo en el hogar representa el 75 % del consumo total.

Según la AICA, que da sus datos en kilos de aceituna con hueso sin ninguna transformación, en 2023 el consumo fue de 149.300 toneladas, un +3,24 % respecto a 2022.

**R. A.- En cuanto a la producción, ¿qué datos tienen desde ASEMESA?**



**Antonio de Mora.**  
Secretario General de ASEMESA

**A. de M.-** De acuerdo con los datos de la AICA, la evolución de la producción en las últimas campañas ha sido la siguiente:

	2023/2024	
2021/2022	2022/2023	
659,49	414,23	407,37

Datos en TM

Respecto a la campaña actual, 2024/2025, según el último aforo de cosecha que encarga la organización interprofesional del sector, se espera una producción de 481.840 toneladas.

**R. A.- Sobre las cuestiones de sostenibilidad ambiental, ¿qué está haciendo el sector de la aceituna de mesa?**

**A. de M.-** Hoy en día no se concibe una empresa que no sea sostenible medioambientalmente hablando, y menos en un sector tan internacionalizado como el de la aceituna de mesa.

Exportamos el 70 % de la producción a más de 150 países en todo el mundo, y la sostenibilidad medioambiental es una exigencia para poder exportar.

**R. A.- ¿Qué beneficios nutricionales ofrecen las aceitunas?**

**A. de M.-** La aceituna de mesa es un alimento saludable, es el ingrediente perfecto para cuidar nuestro organismo por dentro y por fuera, enriquecen multitud de platos y nos acompañan en numerosos momentos del día. Este alimento contiene propiedades nutricionales muy interesantes para el organismo:

- Las aceitunas contienen hasta un 77 % de ácido oleico. El ácido oleico es una grasa insaturada. La sustitución de grasas saturadas por grasas insaturadas en la dieta contribuye a mantener niveles normales de colesterol sanguíneo.
- El contenido calórico de las aceitunas de mesa es irrelevante, siete aceitunas tienen un aporte calórico de 37 kcal.

**“Exportamos el 70 % de la producción a más de 150 países en todo el mundo”**

**“No vemos otra salida que la aplicación de medidas de represalia contra productos americanos”**

- Fuente de alto contenido de hierro en las aceitunas negras, alcanzando el 45,5 % de la cantidad diaria recomendada.
- Las aceitunas de mesa son fuente de vitamina E, que contribuye a la protección de las células frente al daño oxidativo.

Por lo tanto, los nutricionistas recomiendan para un adulto sano consumir diariamente unos 25 gramos de aceituna de mesa es decir, 7 aceitunas al día aproximadamente.

**R. A.- ¿Qué acciones realiza ASEMESA junto con el sector gastronómico para dar a conocer las virtudes de las aceitunas?**

**A. de M.-** Desde que se constituyó y empezó a ser operativa en 2007, la promoción nacional e internacional de la aceituna es misión de



Las aceitunas de mesa enriquecen multitud de platos y nos acompañan en numerosos momentos del día.



Respecto a la campaña actual, 2024/2025, según el último aforo de cosecha se espera una producción de 481.840 toneladas.

Interaceituna, la organización interprofesional de la aceituna de mesa, de la que ASEMESA forma parte junto con las demás organizaciones que representan a las distintas ramas del sector.

Actualmente, está en ejecución una ambiciosa campaña de promoción nacional con multitud de acciones:

- El reto de la aceituna: mediante la cual casi cuatrocientos cocineros han elaborado recetas y propuestas de nuevas formas de consumo de la aceituna.
- Aceituna Fest: en la que han participado cinco cocineros top, cincuenta y cinco cocineros emergentes y cincuenta más consolidados, con nuevas propuestas de consumo.
- Degustaciones en más de dos mil restaurantes y bares.
- Participación en Madrid Fusión, Día Mundial de la Hostelería, Talent Class, etc.

**R. A.- Por lo que se refiere a los aranceles impuestos por EE UU a nuestras aceitunas, ¿en qué situación nos encontramos actualmente?**

**A. de M.-** Aunque la UE ha ganado los dos paneles de investigación abiertos por la Organización Mundial del Comercio (OMC), Estados Unidos sigue sin retirar los aranceles, que nos han hecho perder el 70 % de las exportaciones por un valor acumulado desde 2018 de 260 millones de euros.

**R. A.- ¿Qué peticiones hacen para solucionar este problema?**

**A. de M.-** No vemos otra salida que la presión ante Estados Unidos mediante la aplicación de medidas de represalia contra productos americanos que se vendan en la UE, y así lo hemos solicitado.

**“Los nutricionistas recomiendan para un adulto sano consumir unas 7 aceitunas al día”**



**R. A.- Respecto a las propuestas de fijación de precios realizadas recientemente por algunas organizaciones agrarias, ¿cuál es la postura de ASEMESA?**

**A. de M.-** Nuestra postura es muy clara: cualquier actividad dirigida a intentar alinear precios o establecer precios mínimos es ilegal y el sector agrario no está exento del cumplimiento de las normas de la competencia.



Estimamos que el consumo de aceitunas en el hogar representa el 75 % del consumo total.

Por ello, como anunciamos en su momento, hemos presentado la correspondiente denuncia ante las autoridades de la competencia.

**R. A.- En cuanto a la digitalización, ¿qué avances está llevando a cabo ASEMESA?**

**A. de M.-** ASEMESA está comprometida con la modernización y la transformación digital. Por ello, recientemente hemos lanzado una nueva y potente

**“Las aceitunas contienen hasta un 77 % de ácido oleico, una grasa insaturada”**

actualización en nuestra página web que permitirá a nuestros asociados el acceso a herramientas interactivas que transformarán la manera de analizar el comercio de la aceituna de mesa. Esta herramienta de Business Intelligence genera un valor añadido a nuestras empresas, ya que les proporciona datos esenciales y visualmente enriquecidos para optimizar la toma de decisiones estratégicas.

Así, la Zona del Asociado se ha enriquecido con cuadros de mando interactivos, una herramienta innovadora que permite acceder a información crucial sobre el comercio de la aceituna de mesa:

- Comercio mundial de aceitunas: Información actualizada sobre el mercado global, por zonas y países, facilitando el análisis de tendencias y oportunidades.
- Comercio exterior español: Datos específicos sobre el comercio exterior de aceitunas de España, con la posibilidad de seguir de cerca los movimientos en los mercados internacionales.
- Importaciones de Estados Unidos: Acceso a información detallada sobre las importaciones de aceitunas en el principal mercado para este sector.
- Datos de la AICA: Gestión optimizada de los datos sobre la producción, movimientos y balances del sector.

Gracias a estos cuadros de mando interactivos, los asociados podrán visualizar datos complejos de manera clara e intuitiva, con la ventaja de acceder a ellos en tiempo real.

## R. A.- Para finalizar, ¿qué objetivos tiene ASEMESA de cara a los próximos meses?

**A. de M.-** Tenemos objetivos y retos en muchas áreas, como la regulatoria, medioambiental, comercial, comunicación, etc., pero sin lugar a dudas, uno de los principales es luchar contra las acciones de coacción que se han dado en las dos últimas campañas, por lo que seguiremos tomando acciones contra los promotores de las mismas. ■



Un reto clave para el sector es luchar contra las acciones de coacción que se han dado en las dos últimas campañas.



La promoción nacional e internacional de la aceituna es misión de Interaceituna, la organización interprofesional de la aceituna de mesa, de la que ASEMESA forma parte.

## **ENTREVISTA**

---

**“El contenido calórico de las aceitunas de mesa es irrelevante y son fuente de vitamina E, que contribuye a la protección de las células frente al daño oxidativo”**

---

**Antonio de Mora**  
**Secretario General de ASEMESA**

BEHIND  
**GREAT**  
SATISFACTION  
ARE ALWAYS  
**GREAT**  
RAW  
MATERIALS

#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."*

**FARAVELLI**  
THE BEST INGREDIENT

ESPECIAL

MATE

RIAS

PRIMAS

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



Almendra 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 CO<sub>2</sub> 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](http://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.



Cofinanciado por  
la Unión Europea

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



# MICROTOMOGRAFÍA COMPUTERIZADA PARA ESTUDIAR LOS DAÑOS DE LAS PLAGAS EN LAS ACEITUNAS

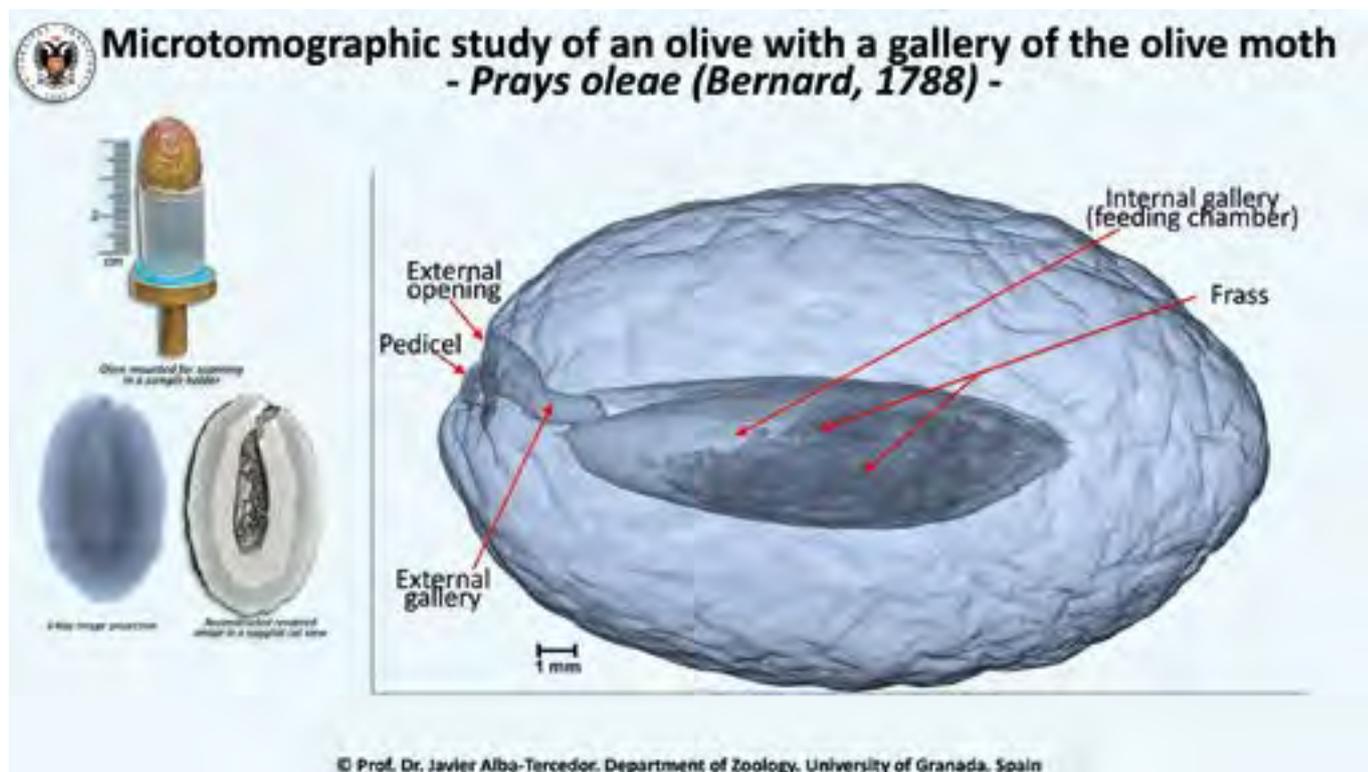
Esta técnica, aplicada por investigadores de la Universidad de Granada, abre nuevas vías para la protección de los olivos y la producción de aceite de oliva

Un estudio recientemente publicado en la revista *Scientific Reports (Nature)*, realizado en el Departamento de Zoología de la Universidad de Granada (UGR) por los catedráticos Javier Alba-Tercedor y Francisca Ruano, ha revelado sorprendentes hallazgos sobre el daño que causan a las aceitunas la mosca del olivo, la polilla del olivo, y el escudete. Para el estudio han aplicado por primera vez la innovadora técnica de microtomografía computarizada (micro-CT), lo que ha permitido realizar una reconstrucción tridimensional del daño interno provocado por estos insectos, incluyendo marcas de oviposición, galerías de entrada y salida, y cavidades generadas por infecciones fúngicas.

En el caso de la mosca del olivo, los investigadores lograron mapear completamente las galerías, diferenciándolas por colores según el tamaño de los estadios larvales. Las larvas, al alimentarse, crean

un patrón en forma de «rosario» en los túneles que excavan, lo que muestra su consumo de pulpa de oliva. El estudio sobre la polilla del olivo, por otro lado, ha confirmado que sus larvas se alimentan exclusivamente en el interior del hueso de la aceituna, dejando intacta la pulpa. Se ha descubierto, además, una adaptación evolutiva fascinante: las larvas construyen galerías de entrada en zigzag, dificultando el ataque de parásitos que podrían amenazarlas.

**“La micro-CT ha permitido realizar una reconstrucción tridimensional del daño interno”**



Imágenes del estudio. Foto: Javier Alba-Tercedor.

Este estudio no solo proporciona imágenes en 3D de alta resolución, sino que también incluye videos suplementarios que servirán como herramientas valiosas para futuras investigaciones y como recursos educativos. Los hallazgos destacan la importancia de la micro-CT en la comprensión de las interacciones entre plagas y cultivos, abriendo nuevas vías para proteger los olivos y su producción de aceite.

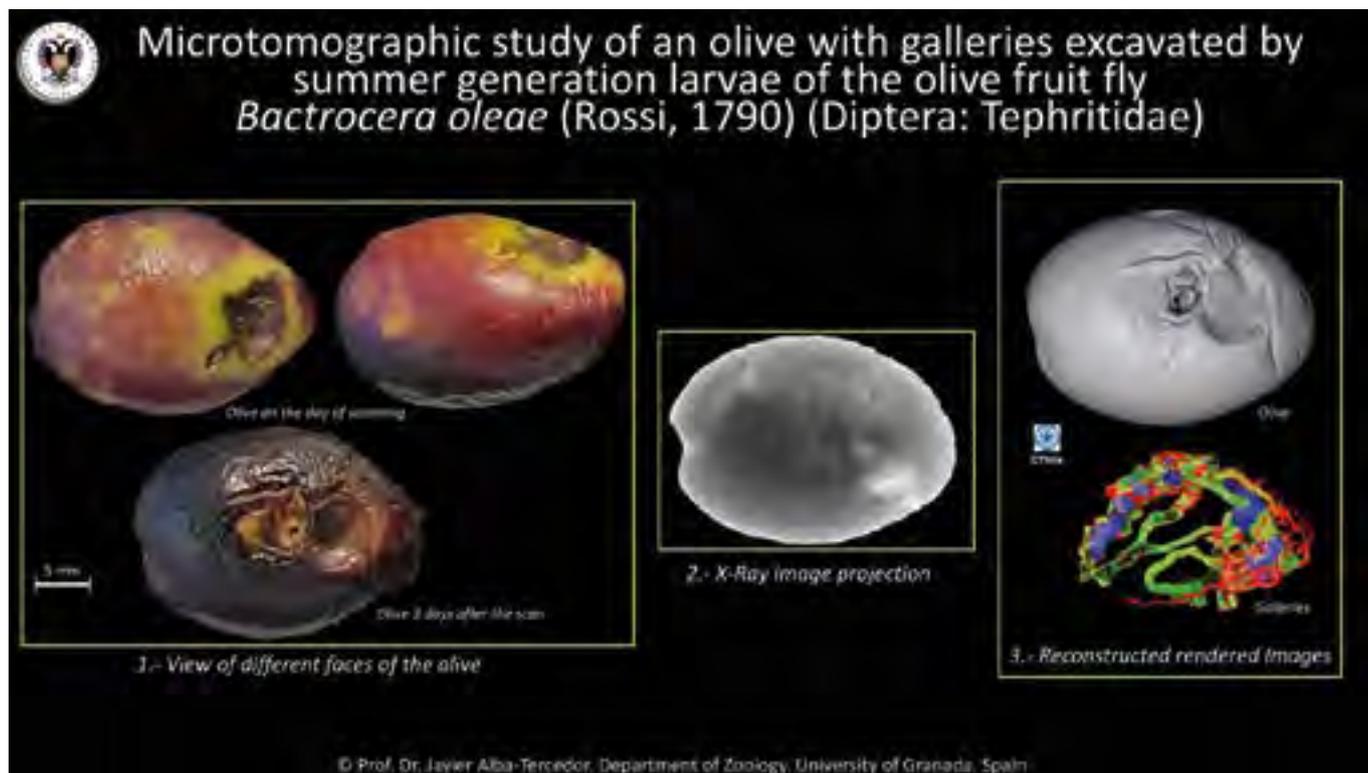
## “Han estudiado el daño que causan a las aceitunas la mosca del olivo, la polilla del olivo, y el escudete”

La producción de aceitunas es fundamental en la economía de los países mediterráneos, un sector que proporciona empleo a miles de personas y que es un símbolo de la cultura y la gastronomía de la región. Sin embargo, los olivos enfrentan serios desafíos debido a diversas plagas que amenazan la calidad y cantidad de la producción. Entre estas plagas, en el sur de España destacan la mosca del olivo (*Bactrocera oleae*), la polilla del olivo (*Prays oleae*), y el escudete, producido por hongos transmitidos por un díptero cecidomido

(*Lasioptera berlesiana*), que es un activo consumidor de huevos de la mosca del olivo. Estas plagas reducen la producción de aceitunas y afectan a la calidad del aceite.

Aunque lo habitual es que la mosca del olivo realice una única puesta por aceituna, se ha observado que esto puede aumentar en situaciones de bajo rendimiento y escasez de frutos. En el fruto de oliva estudiado, se detectaron cinco picadas de oviposición –puesta o depósito de huevos–, de las cuales solo tres continuaron con galerías y dos alcanzaron la etapa adulta. En los últimos años, ha habido una disminución significativa en los rendimientos de los cultivos en algunas áreas, atribuida a la sequía causada por el cambio climático, lo que justifica la alta tasa de infestación.

Algunas picadas de oviposición no corresponden a huevos puestos, ya que las hembras con ovarios inmaduros también intentan ovipositar. Estas pueden deberse a que los huevos no se han desarrollado o a que se ha producido una punción sin la puesta de un huevo. En este estudio, algunas picadas en frutos infestados por *Bactrocera oleae* debieron ser estériles, ya que no se desarrolló ninguna galería. Además, se reportó una mortalidad de huevos puestos. Algunos de estos huevos dañados pudieron haber sido provocados por *Lasioptera berlesiana*. Sin embargo, los frutos afectados por *Lasioptera berlesiana* no presentaron restos de galerías de *Bactrocera oleae*. Es decir, que la



Imágenes del estudio. Foto: Javier Alba-Tercedor.



Javier Alba-Tercedor y Francisca Ruano. Foto: Universidad de Granada.

## “La micro-CT demuestra su importancia en la comprensión de las interacciones entre plagas y cultivos”

destrucción del huevo de la mosca del olivo ocurriría casi inmediatamente después de su oviposición.

Con respecto al daño que produce *Bactrocera oleae*, se observó una depresión necrosa externa cóncava no vinculada a la cámara pupal o a las galerías de alimentación. Esto sugiere que la depresión fue causada por una alta acumulación de metabolitos secundarios alrededor de las galerías pupales y no por proliferación fúngica como se había sugerido anteriormente. En los frutos atacados por la polilla del olivo, se encontró una única galería externa corta. Esta exhibe ángulos alternos formando un túnel en zigzag, lo que dificultaría el acceso de algunos parasitoides a las larvas. Los individuos de *Prays oleae* utilizan la misma galería para entrar y salir de la semilla de oliva, ampliando su tamaño y provocando la caída del fruto. En cualquier caso, la larva permaneció exclusivamente en el interior del hueso de la aceituna, sin afectar a la pulpa.

En el estudio del escudete, además de evidenciarse los filamentos (hifas) y órganos reproductores del hongo, se observaron dos cavidades de oviposición cerca de la abertura externa que correspondían a *B. oleae* (la mayor) y la más pequeña a *L. berlesiana*. Por lo tanto, una única abertura externa debería corresponder al agujero de salida de las larvas de *L. berlesiana*, que inmediatamente después de salir del fruto de oliva, pupan en el suelo.

En conclusión, este estudio ha mostrado el efecto de las plagas dentro de las aceitunas, de forma nunca observada. Y proporciona no solo imágenes en 3D de alta resolución de gran belleza, sino que también incluye videos suplementarios que servirán como herramientas valiosas para futuras investigaciones y como recursos educativos. Los hallazgos destacan la importancia de la micro-CT en la comprensión de las interacciones entre plagas y cultivos, abriendo nuevas vías para la protección de los olivos y la producción de aceite de oliva. ■

Referencia \_\_\_\_\_

Alba-Tercedor, J. & Ruano, F. Use of micro-computed tomography to monitor olive fruit damage caused by three insect pests. *Scientific Reports* 14, 1–10 (2024).

<https://doi.org/10.1038/s41598-024-72029-3>

Videos \_\_\_\_\_

- <https://www.youtube.com/watch?v=NEeBN35Ltg8&t=4s>
- [https://www.youtube.com/watch?v=2r\\_1TIRBFwQ](https://www.youtube.com/watch?v=2r_1TIRBFwQ)
- [https://www.youtube.com/watch?v=2r\\_1TIRBFwQ](https://www.youtube.com/watch?v=2r_1TIRBFwQ)

# UN PROYECTO BUSCA DESARROLLAR CEREALES MÁS PRODUCTIVOS QUE SE NUTRAN CON NITRÓGENO DEL AIRE

El proyecto BNF Cereals recibe 4,5 millones de euros para seguir trabajando en la creación de cultivos de cereales con una fertilización nitrogenada baja

Un proyecto del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) ha recibido 4,5 millones de euros de la Fundación Bill & Melinda Gates para el desarrollo de la fijación biológica de nitrógeno (BNF) en cereales. El proyecto BNF Cereales está liderado por Luis Rubio, investigador del Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (INIA-CSIC), y se desarrollará en el Centro de Biotecnología y Genómica de Plantas (CBGP). Se trata de la cuarta ronda de financiación de un proyecto que busca crear cultivos de cereales con una fertilización nitrogenada baja que produzcan mayores rendimientos y sean más resistentes.

**“Cereales que requieran menos fertilizantes supondrán un gran beneficio para los países en desarrollo”**

La fertilización nitrogenada de los cultivos es necesaria para alimentar a la mitad de la población mundial. Pero los fertilizantes químicos nitrogenados no son asequibles ni fáciles de conseguir para muchos pequeños agricultores del África subsahariana y el sudeste asiático, ya que son costosos y de difícil acceso. El objetivo de BNF Cereals es diseñar un arroz que obtenga nitrógeno del aire en lugar de a través de fertilizantes sintéticos. Se modificará para fabricar nitrogenasa, que produce nitrógeno utilizable. BNF Cereals emplea la biología sintética y la bioquímica para construir paso a paso la vía de la nitrogenasa. El proyecto también utiliza otras plantas y levadura de panadería para conocer mejor los genes y proteínas necesarios para este proceso. El programa de bioingeniería se apoya en la investigación para encontrar formas de hacer más robusta la nitrogenasa. Uno de los objetivos del programa es diseñar una vía completa de nitrogenasa en levaduras para el final de la Fase IV.

Luis Rubio, reconocido experto en bioquímica de la fijación del nitrógeno, miembro de la Academia Europaea y presidente de las Conferencias Europeas sobre Fijación del Nitrógeno, señala: “Crear cereales que puedan obtener la mayor parte de su nitrógeno del aire es uno de los retos más ambiciosos de la biotecnología vegetal, y tiene el potencial de transformar la agricultura en todo el mundo. Se trata de un programa científico técnicamente exigente que requiere conocimientos, perseverancia, apoyo institucional y financiación a largo plazo. Mi grupo se enorgullece de liderar este esfuerzo plenamente consciente de los profundos beneficios económicos y sociales que podría aportar a las comunidades agrícolas y a la producción de alimentos”.

El investigador lidera un grupo en el CBGP, un centro de investigación con el sello de excelencia Severo Ochoa, de la Agencia Española de Investigación, que se centra en el estudio de plantas y microorganismos asociados. Su laboratorio lideró las tres primeras fases del proyecto BNF-Cereales que ahora continúa.

BNF Cereals IV es un esfuerzo de colaboración internacional en el que participan investigadores de renombre en la fijación de nitrógeno como Dennis Dean, de Virginia Tech (EE. UU.), y Leonardo Curatti, de la Fundación para Investigaciones Biológicas Aplicadas (Argentina). ■



Luis Rubio, investigador del INIA-CSIC, en el Centro de Biotecnología y Genómica de Plantas (CBGP, UPM-INIA). Foto: César Hernández (CSIC).

# NUEVO ESTUDIO PARA COMPRENDER MEJOR LOS RIESGOS DE TOXICIDAD DE LA VERSICOLORINA A

Los resultados confirman que esta toxina es mutagénica y genotóxica, incluso en concentraciones muy bajas

La versicolorina A es un contaminante alimentario emergente poco conocido y no regulado hasta la fecha. Para evaluar su potencial impacto en la salud, científicos del laboratorio de Toxicología Alimentaria (Toxalim) del centro INRAE Occitanie-Toulouse y de la Universidad de Navarra están estudiando la toxicidad de esta micotoxina en bajas concentraciones.

La aflatoxina B1 (AFB1) es el carcinógeno natural más potente conocido hasta la fecha, cuya toxicidad surge de su estructura química única. Esta toxina es producida naturalmente por micotoxinas del género *Aspergillus*, que contaminan productos agrícolas y alimentarios como cereales, frutos secos, semillas oleaginosas y especias, principalmente en las regiones cálidas y húmedas de países de África, Asia y la India.

Por tanto, el cumplimiento de las buenas prácticas agrícolas y un seguimiento estricto mediante pruebas periódicas, desde el campo hasta el plato, son fundamentales para minimizar los riesgos de contaminación. En Europa, la exposición a las micotoxinas es baja debido a un seguimiento y control estrictos. La comercialización de productos alimenticios está regulada: no deben superar el nivel de 4 µg/kg de aflatoxinas totales.

Durante la biosíntesis de la aflatoxina B1 se producen otros compuestos orgánicos con estructura similar, incluida una toxina llamada versicolorina A. Aunque se ha identificado que esta molécula tiene potencial para comprometer la integridad de los genomas y se confirma su presencia en los alimentos, su toxicidad estaba mal documentada, particularmente en bajas concentraciones. Por ello, los científicos del laboratorio Toxalim han estudiado los riesgos que plantea esta micotoxina realizando diversas pruebas biológicas, como el test de Ames, en cultivos in vivo.

Los resultados muestran que esta toxina induce mutaciones puntuales y lesiones premutagénicas en el ADN, así como daño cromosómico en las células intestinales. Sin embargo, como las vías de reparación del ADN se activan durante la exposición a esta toxina,

## “Durante la biosíntesis de la aflatoxina B1 se producen otros compuestos, como la versicolorina A”

el daño inducido no afecta la viabilidad celular, incluso en concentraciones muy bajas.

Desde el punto de vista mecánico, su toxicidad comparte algunos aspectos con la de la aflatoxina B1, pero parece exhibir una toxicidad particular.

Los resultados de este estudio confirman que la versicolorina A es mutagénica y genotóxica (lo que induce daño en el ADN) en concentraciones muy bajas, diez veces inferiores a las esperadas. Al ser capaz de inducir mutaciones puntuales, aberraciones cromosómicas y lesiones premutagénicas en el ADN, esta toxina podría ser fuente de cáncer. Por lo tanto, se necesitan investigaciones adicionales para comprender mejor el impacto de la versicolorina A en la salud, caracterizando su genotoxicidad con más detalle y estudiando su potencial carcinógeno. ■

### Referencia

Carine Al-Ayoubi, Maria Alonso-Jauregui, Amaya Azqueta, Julien Vignard, Gladys Mirey, Ophelie Rocher, Olivier Puel, Isabelle P. Oswald, Ariane Vettorazzi, Laura Soler, 2023. Mutagenicity and genotoxicity assessment of the emerging mycotoxin Versicolorin A, an Aflatoxin B1 precursor, *Environmental Pollution*, Volume 335, 122276 ; doi: 10.1016/j.envpol.2023.122276 ; ISSN 0269-7491



La aflatoxina B1 (AFB1) es producida por micotoxinas del género *Aspergillus*, que contaminan cereales, frutos secos, semillas oleaginosas y especias.



El sorgo es un cereal ampliamente cultivado en regiones semiáridas.

## IDENTIFICAN UN MECANISMO MOLECULAR QUE PERMITE OBTENER SORGO CON MAYOR TOLERANCIA A LA SEQUÍA

Este avance podría mejorar significativamente la resistencia a la sequía sin afectar a su crecimiento, en este y otros cultivos, como maíz, trigo y arroz

Un equipo de investigación del Centro de Investigación en Agrigenómica (CRAG) ha logrado un gran avance que podría mejorar significativamente la resistencia a la sequía en los cultivos. Mediante el estudio del sorgo, un cereal ampliamente cultivado en regiones semiáridas, los investigadores han identificado un mecanismo molecular que permite a la planta prosperar en condiciones de escasez de agua. Este descubrimiento podría allanar el camino para el desarrollo de cultivos más resistentes que ayuden a asegurar el suministro mundial de alimentos ante la creciente crisis climática.

**“Han descubierto que al modificar el receptor BRI<sub>1</sub> del sorgo mejora su tolerancia a la sequía”**

La investigación, liderada por Ana I. Caño-Delgado, investigadora CSIC en el CRAG, y publicada en la revista *Plant Biotechnology Journal*, se centra en las hormonas esteroides vegetales llamadas

brassinosteroides y su receptor BRASSINOSTEROID-INSENSITIVE 1 (BRI1). Los brassinosteroides son fundamentales para el crecimiento de las plantas, pero su papel en la adaptación a la sequía sigue sin estar claro. El equipo ha descubierto ahora que al modificar el receptor BRI1 del sorgo (conocido como SbBRI1), las plantas de sorgo pueden mejorar significativamente su tolerancia a la sequía.

## COMPRENDER LA RESPUESTA DE LAS PLANTAS A LA SEQUÍA

El estudio del equipo del CRAG revela que el receptor SbBRI1 desempeña una doble función. En condiciones normales, regula la biosíntesis de lignina a través de una proteína llamada SbBES1. La lignina es un componente crítico en la formación de la pared celular, pero también requiere una cantidad significativa de energía y recursos. Sin embargo, durante condiciones de sequía, este proceso cambia. La proteína SbBES1 se vuelve menos activa y la planta cambia a una vía metabólica diferente que activa la producción de flavonoides.

Los flavonoides son compuestos que protegen a las plantas de factores estresantes ambientales como la luz ultravioleta y la sequía. El cambio en la actividad metabólica permite a la planta conservar energía, mejorar la eficiencia de la fotosíntesis y protegerse de las duras condiciones provocadas por la sequía. *"Este cambio adaptativo es un hallazgo muy emocionante, muestra cómo las plantas pueden reasignar sus recursos para sobrevivir bajo estrés"*, destaca Ana I. Caño-Delgado.

En sus experimentos, los investigadores generaron plantas de sorgo mutantes con una mutación de pérdida de función en el gen SbBRI1, para producir receptores BRI1 inactivos. Estas plantas mutantes se probaron en condiciones de sequía controlada y los resultados fueron notables. En comparación con sus equivalentes no mutadas, las plantas mutantes mostraron una retención de agua y una eficiencia fotosintética significativamente mejoradas, lo que demuestra que la proteína BRI1 aumenta la susceptibilidad a la sequía en el sorgo.

Al analizar más en profundidad estas plantas mutantes de SbBRI1, los investigadores descubrieron que eran defectuosas en una ruta molecular específica: la vía de los fenilpropanoides, lo que conduce a niveles reducidos de precursores de lignina y acumulación de flavona.

## “Los investigadores generaron plantas de sorgo mutantes, para producir receptores BRI1 inactivos”

*"Uno de los hallazgos más sorprendentes fue cómo de bien estas plantas mantuvieron la fotosíntesis durante una sequía severa"*, dice Juan Fontanet-Manzaneque, primer autor del estudio.

Esta investigación también podría extenderse más allá del sorgo. El receptor BRI1 existe en muchas plantas, como el maíz, el trigo y el arroz, que son aún más vulnerables a la sequía. *"La comprensión de la señalización de brassinosteroides en el sorgo es clave para desarrollar una agricultura más resistente al clima"*, explica Ana I. Caño-Delgado. ■

### Referencia

Juan B. Fontanet-Manzaneque, Natalie Laibach, Iván Herrero-García, Veredas Coleto-Alcudia, David Blasco-Escámez, Chen Zhang, Luis Orduña, Saleh Alseekh, Sara Miller, Nanna Bjarnholt, Alisdair R. Fernie, José Tomás Matus, Ana I. Caño-Delgado. Untargeted mutagenesis of brassinosteroid receptor SbBRI1 confers drought tolerance by altering phenylpropanoid metabolism in Sorghum bicolor. *Plant Biotechnology Journal*, <https://doi.org/10.1111/pbi.14461>

### Sobre los autores y la financiación del estudio:

A.I.C.-D ha recibido financiación del Consejo Europeo de Investigación (ERC) en el marco del programa de investigación e innovación Horizon 2020 de la Unión Europea (acuerdo de subvención 683163). J.B.F.-M., I.H.G y D.B.-E. fueron financiados por ERC-2015-CoG-683163 otorgados a A.I.C.-D. J.B.F.-M. ha recibido financiación del Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades de España Subvención PID2020-118218RB. N.L. ha recibido financiación del programa de investigación e innovación Horizon 2020 de la Unión Europea en virtud del acuerdo de subvención Marie Skłodowska-Curie n.º 945043 y ha contado con el apoyo adicional de la subvención CEX2019-000902-S financiada por MCIN/AEI/10.13039/501100011033. El I.H.G. está financiado por la beca FPU19/04332 del Ministerio de Universidades. V.C.-A. es beneficiaria de la subvención PRE2019-088780 financiada por MCIN/AEI/10.13039/501100011033 y por «ESF Investing in your future». L.O. contó con el apoyo de la beca FPI (PRE2019-088044), otorgada por MCIN/AEI/10.13039/501100011033 y 'ESF Investing in your future'. J.T.M. reconoce la subvención PID2021-128865NB-I00, otorgada por MCIN/AEI/10.13039/501100011033/ y FEDER 'Una manera de hacer Europa'. C.Z. cuenta con el apoyo del Consejo de Becas de China (CSC; no.: 201906300087). S.A. y A.R.F. reconocen el programa de investigación e innovación Horizonte 2020 de la Unión Europea, el proyecto PlantaSYST (SGA-CSA N.º: 739582 bajo el n.º FPA: 664620) y el proyecto BG05M2OP001-1.003-001-C01, financiado por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional a través del Programa Operativo Búlgaro "Ciencia y Educación para el Crecimiento Inteligente". S.M. y N.B. agradecen el apoyo de VILLUM FONDEN, Dinamarca, la subvención n.º 19151, concedida a N.B., y el programa de investigación e innovación Horizon 2020 de la Unión Europea en el marco del acuerdo de subvención Marie Skłodowska-Curie n.º 801199, concedido a S.M.

# Descubre el bienestar completo en un gummy: ¡Visita a Faravelli Group en FiE 2024!

Mostrará su gama de caramelos de goma funcionales, que satisface diversas necesidades, como la salud ocular e intestinal, el sueño o el bienestar cognitivo

En el competitivo mundo de la industria alimentaria, la necesidad de productos personalizados y soluciones a medida nunca ha sido más importante. Los consumidores demandan productos no solo deliciosos, sino también saludables, sostenibles

y alineados con sus necesidades específicas. En respuesta a estas demandas, Faravelli ha desarrollado FARA® Customized Functional Solutions, una línea de soluciones funcionales diseñadas a la medida para abordar los desafíos

**“FARA® Customized Functional Solutions es una filosofía basada en la colaboración y la personalización”**



Otros beneficios que pueden aportar estos caramelos de goma funcionales son el alivio del dolor, la belleza desde el interior, la inmunidad y las necesidades antiinflamatorias. Foto: Faravelli.

específicos de las aplicaciones alimentarias.

Faravelli, con una larga trayectoria de más de 90 años en la distribución de ingredientes de alta calidad, ha sabido adaptarse a las necesidades cambiantes del mercado y las crecientes exigencias de los consumidores. La línea FARA® Customized Functional Solutions es un claro ejemplo de su compromiso con la innovación y la excelencia.

FARA® Customized Functional Solutions no es simplemente una línea de ingredientes; es una filosofía basada en la colaboración y la personalización. Cada cliente tiene necesidades únicas y específicas, y Faravelli se esfuerza por proporcionar soluciones que se adapten exactamente a esas demandas.

Algunos de los sectores de la industria alimentaria que más se benefician de estas soluciones personalizadas son:

**1. Confeitería:** Los ingredientes de FARA® Customized Functional Solutions ayudan a mejorar la textura, el sabor y

**“Estos ingredientes ayudan a mejorar la textura, sabor y estabilidad de diversos productos”**



Campana. Foto: Faravelli.

la estabilidad de los productos de confitería, permitiendo a los fabricantes crear productos más atractivos y duraderos.

**2. Lácteos y Quesos:** La industria láctea es una de las más exigentes en términos de calidad y consistencia. Las soluciones personalizadas de FARA® permiten mejorar la textura y la estabilidad de productos como yogures, quesos y postres lácteos, asegurando una experiencia de consumo de alta calidad.

**3. Helados y Postres Congelados:** La estabilidad y la textura son factores clave en la fabricación de helados. FARA® Customized Functional Solutions ofrece estabilizadores que ayudan a mantener una textura cremosa y suave, incluso después de varios ciclos de congelación y descongelación.

**4. Productos de Panadería:** La capacidad de personalizar los ingredientes es fundamental para garantizar que los

productos horneados mantengan su frescura y consistencia durante todo su ciclo de vida útil. FARA® Customized Functional Solutions desarrolla soluciones que mejoran la frescura, el volumen y la textura de los productos de panadería.

### Tecnología e Innovación en el Desarrollo de Ingredientes

Faravelli se enorgullece de estar a la vanguardia en tecnología e innovación. Su equipo de expertos en ingredientes funcionales trabaja continuamente en la investigación y desarrollo de nuevas soluciones que respondan a las tendencias emergentes del mercado, como el interés creciente por los productos naturales, los alimentos sostenibles y los productos aptos

para personas con intolerancias alimentarias.

Uno de los aspectos clave del éxito de FARA® Customized Functional Solutions es su capacidad para personalizar no solo los ingredientes, sino también los procesos de desarrollo. Faravelli colabora estrechamente con sus clientes, desde la fase inicial de ideación hasta la entrega del producto final, asegurando que cada solución funcione perfectamente en las condiciones específicas de producción y distribución del cliente.

### Las gomas funcionales FARA®: algo más que “caramelos”

Los caramelos de goma funcionales –la última incorporación a sus FARA® Customized Functional Systems– representan una mezcla de minerales de alta calidad,

agentes activos e ingredientes especialmente seleccionados, meticulosamente elaborados para ofrecer tanto funcionalidad como un delicioso sabor.

En vista de Fi Europe, Faravelli ha ampliado su gama de gummies y ha desarrollado una colección ad hoc.

La nueva línea de funcionales satisface diversas necesidades de bienestar como la salud ocular e intestinal, el sueño, el bienestar cognitivo, el alivio del dolor, la belleza desde el interior, la inmunidad y las necesidades antiinflamatorias.

Para descubrir más sobre las soluciones funcionales personalizadas de Faravelli, no dudes en visitar su stand 4.1F50 en el evento Fi Europe o acceder a más información en su página web oficial (<https://www.faravelli.es/fara-customized>).



FARA® Customized Functional Solutions. Foto: Faravelli.

# ESTUDIAN EL POTENCIAL ANTIINFLAMATORIO DEL EDULCORANTE NATURAL TAUMATINA

El objetivo es comprender mejor los mecanismos moleculares de las enfermedades gástricas inflamatorias relacionadas con la dieta



Edulcorante.

Un nuevo estudio realizado por el Instituto Leibniz de Biología de Sistemas Alimentarios de la Universidad Técnica de Munich, en cooperación con la Universidad Técnica de Múnich, muestra por primera vez que durante la digestión del edulcorante natural taumatina se producen péptidos de sabor amargo en el estómago. En un sistema de ensayos celulares, se observó que estos péptidos pueden estimular la secreción ácida de las células del estómago humano e influir en las reacciones inflamatorias. "Nuestra investigación ayuda a dilucidar los efectos sobre la salud de la proteína vegetal, que se utiliza ampliamente como edulcorante", afirma Veronika Somoza, jefa del estudio y directora del Instituto Leibniz. El estudio se ha publicado en la revista *Food Chemistry*.

El equipo de Veronika Somoza investiga, entre otras cosas, cómo los compuestos alimentarios de sabor amargo influyen en el metabolismo de las células del estómago y, por tanto, en la salud. Para ello, el equipo estableció una línea celular gástrica humana (células HGT-1) como sistema de prueba. En estudios

anteriores, los científicos ya habían demostrado que determinadas sustancias amargas interactúan con los propios receptores del sabor amargo de las células del estómago para estimular la liberación de protones y, con ello, la producción de ácido en las células. Estas sustancias amargas también incluyen péptidos producidos durante la digestión de las proteínas de la leche.

**“La taumatina es una proteína que se encuentra naturalmente en la fruta katemfe de África occidental”**

“Basándonos en nuestros hallazgos anteriores, investigamos si los péptidos de sabor amargo también se forman en el estómago a partir de la proteína de sabor dulce taumatina, lo que podría tener un efecto

fisiológico", informa Phil Richter, primer autor y estudiante de doctorado en el Instituto Leibniz.

Utilizando estudios en cerdos, experimentos *in vitro* y pruebas sensoriales, el equipo identificó primero tres péptidos que se producen durante la digestión de la taumatina en el estómago y tienen un sabor amargo. En los ensayos, los péptidos amargos estimularon la liberación de protones de las células HGT-1 incluso en concentraciones extremadamente bajas, es decir, en el rango nanomolar.

Para saber más sobre el posible efecto antiinflamatorio de los tres péptidos, el equipo investigó primero cómo reaccionaba la línea celular gástrica a la adición de proteínas de *Helicobacter pylori*, bacteria que puede provocar enfermedades inflamatorias del estómago e incluso cáncer de estómago. Aproximadamente la mitad de la población mundial está infectada con este patógeno. A diferencia de muchas otras bacterias, es capaz de sobrevivir en un ambiente estomacal extremadamente ácido, entre otras cosas neutralizando el bajo valor de pH del ácido del estómago.

## EFFECTO ANTIINFLAMATORIO

Como muestran los resultados, las proteínas de *H. pylori* inducen una mayor liberación de interleucina 17A proinflamatoria en las células de prueba. "Es interesante que pudimos reducir la liberación inducida de interleucina de las células gástricas hasta en un 89,7 % agregando uno de los péptidos de sabor amargo identificados. El receptor de sabor amargo TAS2R16 propio de las células gástricas participó en este efecto antiinflamatorio y también en la estimulación de la liberación de protones", informa Phil Richter.

## “Durante la digestión de la taumatina se producen péptidos de sabor amargo en el estómago”

“Las concentraciones de péptidos probadas en nuestro estudio se basan en concentraciones realistas que se pueden lograr en el estómago al ingerir una tableta de edulcorante disponible comercialmente. Por lo tanto, nuestros resultados sugieren que se debe investigar más a fondo el potencial antiinflamatorio de la taumatina o sus productos de escisión amarga, así como las funciones de los receptores endógenos del sabor

amargo. Nuestro objetivo es comprender mejor los mecanismos moleculares de las enfermedades gástricas inflamatorias relacionadas con la dieta. Especialmente en el caso de las infecciones por *Helicobacter pylori*”, explica Veronika Somoza.

La taumatina es una proteína que se encuentra naturalmente en la fruta katemfe de África occidental. Es conocido desde hace mucho tiempo por sus propiedades edulcorantes y también por su efecto potenciador del sabor. Como edulcorante aprobado por la UE (E 957), se utiliza frecuentemente en alimentos y bebidas. Debido a su intenso poder edulcorante, aproximadamente 1.600 veces mayor que el de la sacarosa (azúcar doméstico), la ingesta diaria por parte del ser humano es bastante baja y su contenido energético de unas cuatro kilocalorías por gramo puede pasarse por alto. Sin embargo, una desventaja es que la taumatina pierde su poder edulcorante cuando se hornea y se cocina. Sin embargo, el calor no perjudica su efecto potenciador del sabor. No se ha establecido ningún valor de IDA para la taumatina, ya que el cuerpo descompone la proteína por completo. Incluso las ingestas elevadas se consideran toxicológicamente seguras. ■

Referencia \_\_\_\_\_

Richter, P., Sebald, K., Fischer, K., Schnieke, A., Jilati, M., Mittermeier-Klessinger, V. y Somoza, V. (2024). La digestión gástrica de la proteína vegetal de sabor dulce taumatina libera péptidos amargos que reducen la liberación de IL-17A proinflamatoria inducida por *H. pylori* a través del receptor de sabor amargo TAS2R16. *Química de alimentos* 448, 139157. 10.1016/j.foodchem.2024.139157. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2024.139157>



Aproximadamente la mitad de la población mundial está infectada con el patógeno *Helicobacter pylori*.

# POLVOS SOLUBLES CON PROPIEDADES ANTIINFLAMATORIAS A PARTIR DE LA PULPA DE LA CÁSCARA DEL CAFÉ

El nuevo producto, desarrollado por un equipo del CIAL-CSIC-UAM, se basa en aprovechar un residuo del café

Un equipo de científicos del Instituto de Investigación en Ciencias de la Alimentación (CIAL), centro mixto del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) y la Universidad Autónoma de Madrid (UAM), ha obtenido polvos solubles a partir de la pulpa deshidratada de las cáscaras o cerezas del café, un producto con potencial para reducir el riesgo de patologías crónicas por sus propiedades antiinflamatorias y antioxidantes. Los investigadores han desarrollado estos polvos empleando el secado por aspersión, un método con menor impacto sobre el medio ambiente.

“El estudio demuestra la validez de un método muy extendido en la industria alimentaria para preparar un producto con potenciales beneficios para la salud, ya que porta polifenoles antioxidantes y antiinflamatorios. El proceso que proponemos tiene un impacto ambiental menor y es menos costoso que la liofilización”, aclara la investigadora del Instituto de Investigación en Ciencias de la Alimentación (UAM-CSIC) Dolores del Castillo, cuyo equipo publica los detalles de este desarrollo en la revista científica *Foods*.

Los polvos solubles pueden usarse como ingrediente en comidas y bebidas instantáneas y como suplemento alimenticio. Su sabor, con notas frutales y herbáceas, es diferente al de las bebidas de café elaboradas a partir de granos tostados. “La harina que se puede fabricar con este producto podría usarse, por ejemplo, en la elaboración de panes libres de gluten para celíacos”, indica del Castillo.

Asimismo, según estos investigadores, puede ser una alternativa para las personas con sensibilidad a la cafeína o metabolismo lento, ya que los niveles de este alcaloide son más bajos que los de las bebidas basadas en granos de café tostados. “El análisis preliminar de las preferencias de los consumidores respalda su intención de compra y el potencial de este producto en el mercado. No obstante, el producto tiene margen de



Cáscaras de café en el laboratorio del equipo del CIAL. Foto: Lorenzo Plana.

mejora sensorial y funcional y estamos trabajando en ello”, añade la científica del CSIC.

## SUBPRODUCTOS DEL CAFÉ SOSTENIBLES

En el mercado europeo ya existen productos fabricados con la cáscara del café. La mayoría de las bebidas comercializadas se presentan en variantes edulcoradas y no edulcoradas, algunas de ellas carbonatadas y mezcladas con diferentes sabores. Otro producto comercializado a base de la cáscara es la kombucha.

Según los investigadores, el 90 % de la *cereza del café* se desecha antes de llegar a la taza del desayuno cada mañana. Los polvos solubles que proponen ahora son el resultado de 14 años de trabajo dedicados a la búsqueda de diferentes modos de darle una segunda vida a estos residuos del café. ■

Referencia: \_\_\_\_\_

Marta B. López-Parra, Irene Gómez-Domínguez, Maite Iriondo-DeHond, Esther Villamediana Merino, Vanesa Sánchez-Martín, Jose A. Mendiola, Amaia Iriondo-DeHond y María Dolores del Castillo. The Impact of the Drying Process on the Antioxidant and Anti-Inflammatory Potential of Dried Ripe Coffee Cherry Pulp Soluble Powder. *Foods*. DOI: 10.3390/foods13071114

# EFOOD 2024: LA REVOLUCIÓN PHYGITAL QUE ACOMPAÑA A LA INDUSTRIA ALIMENTARIA

Del 6 al 9 de noviembre, Barcelona ha explorado la integración de elementos físicos y digitales en el sector alimentario, en la edición más revolucionaria de este evento

Pedro Álvarez, Sonia Massari, Mariana Eidler y Ricardo Bonacho  
Fundadores de FORK y organizadores de EFOOD



Pedro Álvarez, Sonia Massari, Mariana Eidler y Ricardo Bonacho

En el siempre dinámico panorama alimentario, donde convergen el diseño, la gastronomía, la industria, la investigación y la cultura, el *Food Design* ha emergido como un área del diseño innovadora que redefine la relación de la humanidad con los alimentos, reduciendo la brecha entre el diseño y la alimentación. Este enfoque transdisciplinario del diseño se centra en revisar los sistemas alimentarios, identificar sus áreas de mejora y colaborar en equipos multidisciplinares para resolver los problemas existentes. El *Food Design* va más allá del ingrediente, explorando el significado de los alimentos en un contexto cultural, social, industrial y ambiental, aportando soluciones integrales a los desafíos actuales.

Siguiendo esta idea se creó EFOOD, la única conferencia internacional de *Food Design* y de *Food Studies* que prioriza la relación del diseño con la industria. Creada en 2017 por Ricardo Bonacho en Lisboa, EFOOD está organizada por FORK (Food, Opportunities, Research, and Knowledge), la organización de Food Design sin ánimo de lucro

con sede en Bruselas. En 2024, FORK ha traído la conferencia a España y se ha aliado con ELISAVA, facultad de diseño de Barcelona, pionera en la creación del Food Design Lab Barcelona by ELISAVA, para presentar en Barcelona la 4ª Conferencia Internacional sobre Food Design y Food Studies,



Voilà, de Laura Gisbert. TFG Elisava 19.



Miembros del Comité de Honor de EFOOD24: Toni Massanés (Fundació Alicia), Jordi Conejos (Elisava), Elisabet Ferrer (CETT), Ricardo Bonacho (FORK), Mireia Escobar (Ayuntamiento de Barcelona) y José Miguel Herrero (Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación). También forman parte del Comité de Honor el Design Hub y el ICEX.

titulada “Efood: Experiencing and Envisioning Food, Designing for Phygital Food Systems” (EFOOD2022), celebrada del 6 al 9 de noviembre.

## “EFOOD24 ha contado con expertos en diseño, gastronomía e industria alimentaria”

EFOOD marcó el comienzo de un viaje transformador que sigue ayudando a moldear el futuro de los sistemas alimentarios. Desde su creación, ha invitado a participar a destacados miembros del ecosistema de la alimentación y ha inspirado a una comunidad de académicos, profesionales de la industria y emprendedores innovadores comprometidos con la creación de sistemas alimentarios sostenibles, inclusivos y equitativos.

En 2022 se crearon los Premios EFOOD, una distinción que celebra los proyectos más impactantes presentados en la conferencia. Estos premios son el resultado de una rigurosa evaluación llevada a cabo por el Comité de Innovación, compuesto por 40 miembros destacados del ecosistema alimentario, la industria, los servicios, la gastronomía y el diseño. Los Premios EFOOD se han convertido en un sello de excelencia, reconociendo iniciativas que redefinen el futuro de la alimentación con soluciones creativas y sostenibles.

La edición de 2024 ha sido la más revolucionaria hasta la fecha: se ha centrado en la dualidad digital y física de los Sistemas Alimentarios actuales, explorando la integración de elementos físicos y digitales en el sector alimentario.

Este tema refleja la creciente influencia de la tecnología digital en las experiencias alimentarias, desde menús interactivos y tutoriales de cocina virtuales hasta electrodomésticos inteligentes y el uso de la inteligencia artificial o la realidad virtual en las experiencias alimentarias PHYGITAL que con el objetivo de potenciar la inclusividad combinan las sensaciones tangibles de sabor, textura y aroma con el mundo digital de la innovación, la conectividad y la accesibilidad. En este entorno dinámico, los diseñadores están a la vanguardia en la creación de proyectos relacionados con los sistemas alimentarios focalizándose en cómo producimos, procesamos, distribuimos, consumimos y gestionamos los residuos alimentarios.

## “El Food Design redefine la relación de la humanidad con los alimentos”

La conferencia de 2024 ha mostrado las últimas tendencias y ha contado con la participación de expertos en diseño, gastronomía e industria alimentaria, académicos y profesionales de renombre, que ofrecieron una visión del estado actual y futuro

de la alimentación, donde el mundo físico y digital se entrelazan.

## COMITÉ DE HONOR

El comité de Honor de EFOOD24, formado por el Ministerio de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación, el Ayuntamiento de Barcelona, el Design Hub, el ICEX, la Fundación Alicia, el CETT, ELISAVA y FORK, da apoyo institucional a la conferencia y demuestra que la colaboración entre entidades públicas, privadas y académicas es fundamental para impulsar la innovación y la sostenibilidad en los sistemas alimentarios, reafirmando la importancia del diseño en la transformación del sector.

## ELISAVA: FOOD DESIGN LAB BARCELONA Y UN NUEVO GRADO EN CAMINO

ELISAVA, Facultad de Diseño e Ingeniería de Barcelona (UVic-Ucc), es la escuela pionera del diseño en España. Fundada en 1961, imparte dos grados en Diseño e Ingeniería con el objetivo de generar un impacto positivo en las personas, la sociedad y el planeta. ELISAVA forma a diseñadores y diseñadoras con una visión creativa y crítica, capaces de cuestionar el mundo y dialogar con diversos entornos sociales, productivos, científicos y culturales. Estos profesionales serán los encargados de diseñar productos, servicios y entornos que promuevan una sociedad más inclusiva, responsable con el medio ambiente y con un fuerte impacto social.

En la última década, ELISAVA ha adoptado el Food Design como una línea estratégica clave. Ha forjado vínculos con la industria alimentaria a través de colaboraciones con empresas del sector y ha colaborado con el mundo de la gastronomía, trabajando en proyectos innovadores con chefs y restaurantes de renombre. Con esta valiosa experiencia, ELISAVA lanzó en 2021 el Food Design Lab Barcelona, una plataforma dedicada a la transformación de los sistemas alimentarios desde el diseño, colaborando estrechamente con la industria y con organizaciones como FORK, con quienes co-organizan eFood24.

En colaboración con CETT, Escuela Universitaria de Hotelería y Gastronomía, ELISAVA ha dado un paso más en la integración del diseño y la alimentación con el desarrollo del Grado en Diseño para los Sistemas Alimentarios, que comenzará en septiembre de 2025. Este será el primer grado enfocado exclusivamente en la alimentación creado dentro de una escuela de diseño, con el objetivo de formar a una nueva generación de diseñadores capaces de participar

## “El objetivo es la creación de sistemas alimentarios sostenibles, inclusivos y equitativos”

en la transformación sostenible de los sistemas alimentarios.

El Food Design Lab Barcelona by ELISAVA se ha consolidado como una plataforma que forma parte del ecosistema que trabaja para la mejora de los sistemas alimentarios. Contribuye, desde el diseño, a explorar nuevas soluciones en colaboración con la industria alimentaria y contribuye en la creación de un futuro donde la sostenibilidad, la innovación y la inclusión sean los pilares fundamentales. ■

Páginas web: \_\_\_\_\_

- <https://efood24.elisava.net/>
- <https://theforkorganization.com/>
- <https://www.elisava.net/>



Agro, de Berta Daina. TFG Elisava 20.

## **FOOD DESIGN**

---

**"Los diseñadores están  
a la vanguardia en la  
creación de proyectos  
relacionados con los  
sistemas alimentarios"**

---

**Mariana Eidler, Ricardo Bonacho, Sonia Massari y Pedro Álvarez  
Fundadores de FORK y organizadores de EFOOD**

# LECHUGAS Y BRÓCOLIS MÁS RESISTENTES A LA SEQUÍA

Desarrollan un producto a partir de cuatro extractos naturales procedentes de diversas plantas y algas que estimula las defensas de ambos cultivos

Un equipo de la Universitat Politècnica de València (UPV), el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) y la Universitat Jaume I, en colaboración con la empresa Caldic Ibérica, ha desarrollado un producto a partir de cuatro extractos naturales procedentes de diversas plantas y algas que estimula las defensas de las lechugas en condiciones de salinidad y sequía, un problema cada vez más presente en la agricultura mediterránea.

El trabajo, liderado por el Instituto de Biología Molecular y Celular de Plantas (IBMCP), centro mixto de la UPV y el CSIC y publicado recientemente en la revista *Journal of Integrative Plant Biology*, señala que el producto, denominado CalBio, se puede utilizar tanto en la agricultura convencional como en la ecológica, ya que no contiene productos químicos de síntesis y, por tanto, se ajusta a lo que establece la normativa.

## AUMENTA EL RENDIMIENTO DE LA COSECHA DE LECHUGAS

La investigación demuestra que la aplicación de este producto (partículas sólidas y granulosas) en el sistema de riego aumenta el rendimiento de la cosecha de lechugas en condiciones normales, pero especialmente en condiciones de salinidad en el suelo.

**“El producto, denominado CalBio, se puede utilizar en la agricultura convencional y ecológica”**



La investigación es el resultado de un proyecto de la convocatoria Retos colaborativos de 2022. Foto: Universitat Politècnica de València (UPV).



Grupo de investigación de José Miguel Mulet. Foto: Universitat Politècnica de València (UPV).

La sustancia aplicada a la planta induce la producción de unas hormonas vegetales llamadas citoquininas, que provocan que esta aumente sus defensas en suelos agrícolas con alta salinidad.

### PRODUCTO CONSIDERADO BIOESTIMULANTE

Tal y como indica José Miguel Mulet, investigador del IBMCP y coordinador del trabajo, “al tratarse de productos de origen natural su proceso de autorización es más fácil ya que son considerados bioestimulantes, por lo que la transferencia de estos resultados a los agricultores será mucho más rápida y sencilla. Asimismo, la eficacia de CalBio está contrastada y se conoce su mecanismo molecular, algo que en estos momentos no ocurre con muchos productos que se encuentran disponibles en el mercado”.

**“Lo están probando también en cultivos de tomate, aguacate, cebolla, pimiento y berenjena”**

“También hemos comprobado que el producto es más efectivo cuando se aplica en combinación con unos microorganismos que, de forma natural, se encuentran en las raíces de las plantas. Se trata de bacterias de la familia PGPB, bacterias promotoras del crecimiento vegetal. Estos microorganismos viven en el suelo y establecen simbiosis con las raíces de las plantas. En el estudio se indica que la bacteria es de la cepa *Bacillus megaterium*”, explica Mulet.

La investigación es el resultado de un proyecto de la convocatoria Retos colaborativos de 2022, del Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades (Next Generation), con la empresa Caldic Ibérica, una compañía dedicada a la venta al por mayor de productos químicos para la industria, la alimentación y productos farmacéuticos. Asimismo, en el trabajo han participado Vicente Arbona y Miguel González-Guzmán, profesores de la Universitat Jaume I de Castelló.

### TAMBIÉN FUNCIONA EN BRÓCOLI Y LO ESTÁN EVALUANDO EN MÁS CULTIVOS

Asimismo, el equipo de científicos ha comprobado que el producto creado a partir de extractos naturales de plantas y algas también funciona en brócoli, un

trabajo que acaba de publicarse en la revista *Scientia horticulturae*. En este caso la particularidad del experimento radica en que el producto es efectivo sin la colaboración de las bacterias PGPB, dado que el brócoli y todas las verduras y hortalizas brásicas no suelen establecer simbiosis en las raíces.

## “Induce la producción de citoquininas, hormonas que provocan que la planta aumente sus defensas”

Además, actualmente están evaluando también su rendimiento en cultivos de tomate, aguacate, cebolla, pimiento y berenjena. Todas las pruebas de campo se llevan a cabo en la parcela experimental de AVA-ASAJA en Polinyà del Xúquer (València). ■

### Referencias

Patricia Benito, Marina Celdrán, Javier Bellón, Vicente Arbona, Miguel González-Guzmán, Rosa Porcel, Lynne Yenush and José M. Mulet. The combination of a microbial and a non-microbial biostimulant increases yield in lettuce (*Lactuca sativa*) under salt stress conditions by up-regulating cytokinin biosynthesis[J]. *J Integr Plant Biol.*, DOI: 10.1111/jipb.13755.

Carlos Montesinos, Patricia Benito, Rosa Porcel, Javier Bellón, Miguel González-Guzmán, Vicent Arbona, Lynne Yenush, José M. Mulet. Field evaluation and characterization of a novel biostimulant for broccoli (*Brassica oleracea* var. *italica*) cultivation under drought and salt stress which increases antioxidant, glucosinolate and phytohormone content. *Scientia Horticulturae*. DOI: 10.1016/j.scienta.2024.113584



Grupo de investigación de Vicente Arbona. Foto: Universitat Jaume I de Castelló.

## **FRESCOS**

---

**“La eficacia de CalBio  
está contrastada y se  
conoce su mecanismo  
molecular, algo que en  
estos momentos  
no ocurre con muchos  
productos disponibles  
en el mercado”**

---

**José Miguel Mulet**  
Investigador del Instituto de Biología Molecular y Celular de Plantas (IBMCP)

# INVESTIGAN CÓMO OBTENER COMBUSTIBLE SOSTENIBLE DE AVIACIÓN (SAF) A PARTIR DE PURINES

Vueling y Seduco-Wenergy colaboran en proyectos que permitan el desarrollo del SAF orgánico avanzado producido a partir de estos residuos



Según un estudio de PwC, el desarrollo de la industria del SAF en España podría atraer inversiones de más de 22.000 millones de euros. Foto: Vueling.

Vueling, compañía perteneciente al grupo IAG, se ha unido a la empresa Seduco-Wenergy para avanzar en la investigación y el desarrollo de combustible sostenible de aviación (SAF) orgánico producido a partir de residuos agrícolas como los purines.

Seduco-Wenergy ya ha producido algunos lotes de SAF realizados a partir de purines, residuos abundantes en muchas zonas del país, pues España es uno de los países europeos con mayor producción de ganado porcino.

**“Esta colaboración permitirá avanzar en la certificación de este tipo de combustible”**

Para la elaboración de estos combustibles sostenibles también se utiliza el guayule, un cultivo energético que crece en zonas desérticas y es utilizado para el enriquecimiento del suelo.

La colaboración permitirá ahora impulsar el desarrollo de este combustible y avanzar en su certificación oficial para poder ser usado en las aeronaves actuales, contribuyendo así a la descarbonización del transporte aéreo.

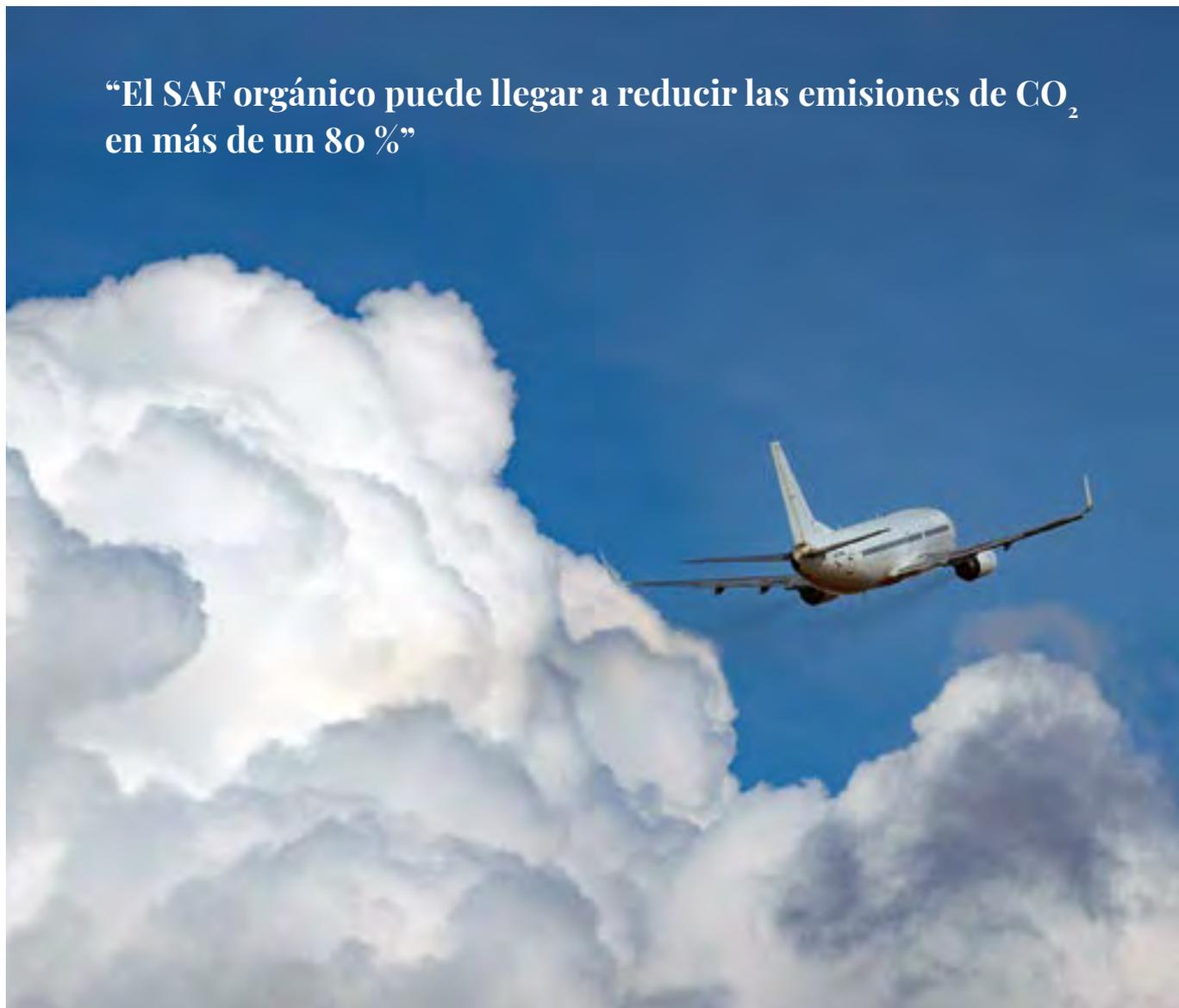
El SAF es un combustible que se produce también a partir de otros residuos (restos agrícolas o forestales, residuos urbanos o aceites reciclados, entre otros) o incluso de CO<sub>2</sub> capturado del aire y mezclado con hidrógeno verde. Este combustible alternativo permite reducir las emisiones en más de un 80 % con respecto al convencional y su gran ventaja es que se puede utilizar en los aviones actuales sin ninguna modificación.

Según un estudio elaborado por PwC, el desarrollo de la industria del SAF en España podría atraer inversiones de más de 22.000 millones de euros, generar 270.000 puestos de trabajo directos e indirectos y aportar 56.000 millones al PIB hasta 2050. El mismo informe destaca la importancia de contar con los incentivos adecuados para desarrollar la industria del SAF en España y acelerar la transición ecológica del sector de la aviación.

### **COMPROMISO PARA EL USO DE UN 10 % DE SAF EN 2030**

IAG, grupo al que pertenece Vueling, se ha convertido en el primer grupo de aerolíneas de Europa en

**“El SAF orgánico puede llegar a reducir las emisiones de CO<sub>2</sub> en más de un 80 %”**



El informe de PwC destaca la importancia de los incentivos para desarrollar la industria del SAF en España y acelerar la transición ecológica del sector de la aviación.

comprometerse a suministrar un 10 % de combustible de aviación sostenible en el año 2030, prácticamente el doble del exigido por la Unión Europea (6 %).

Vueling, como parte de IAG, comparte la visión de avanzar hacia la descarbonización del sector aéreo y, para ello, la compañía desarrolla diversas líneas de trabajo como son el uso del SAF o la eficiencia de la flota y las operaciones en el marco del programa *Flightpath Net Zero*, mediante el cual se ha establecido el objetivo de alcanzar las cero emisiones netas de CO<sub>2</sub> en el año 2050.

**“Su gran ventaja es que se puede utilizar en los aviones actuales sin ninguna modificación”**

Por su parte, Seduco es un grupo empresarial formado por compañías especializadas del mundo de la industria, que desarrolla desde equipos a medida a proyectos llave en mano en diferentes sectores, tales como el alimentario, el farmacéutico, el biotecnológico, el químico y el cosmético.

Su actividad consiste en la gestión completa del proyecto desde el estudio inicial de viabilidad hasta la documentación y ejecución final de la obra. Está formado por cuatro empresas especialistas en eficiencia energética y proceso agroindustrial (Seduco Industries Corporation, WENERGY MAGMA, CIG Corporación Industrial Guayule, UTID Unidad técnica de Innovación y Desarrollo), cuentan con más de 30 años de experiencia y disponen de más de 50 empleados y 7.500 m<sup>2</sup> de instalaciones técnicas. ■



Para la elaboración de estos combustibles sostenibles también se utiliza el guayule, un cultivo energético que crece en zonas desérticas.



**GENERA**  
INDUSTRIAL

**Yale**

## 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](http://generaindustrial.com)  
+34 911 516 000



# DESCUBREN UN COMPUESTO NATURAL QUE HA DEMOSTRADO COMBATIR LA OBESIDAD EN RATONES

Se trata del ácido b-resorcílico, presente en algunos alimentos, especialmente en las bayas y las aceitunas negras



El ácido b-resorcílico está especialmente presente en las aceitunas negras.

Un grupo de investigadores de la Universidad de Granada (UGR) ha descubierto las propiedades terapéuticas de un compuesto natural para tratar la obesidad y la enfermedad hepática esteatósica asociada a la disfunción metabólica (MASLD). Se trata del ácido b-resorcílico, que se encuentra en algunos alimentos, especialmente en las bayas y en las aceitunas negras, y que en suplementación oral administrado en la dieta conduce a una pérdida de peso sustancial.

La obesidad, definida como una acumulación anormal o excesiva de grasa, está relacionada con un mayor riesgo de desarrollar enfermedades como la diabetes tipo II, síndrome metabólico y esteatosis hepática. Los tratamientos disponibles en la actualidad para tratar esta patología presentan efectos secundarios

o limitaciones en la eficacia y/o en la capacidad para mantener los resultados terapéuticos a largo plazo.

**“La suplementación oral con este compuesto conduce a una pérdida de peso sustancial”**

El estudio, liderado por investigadores de la UGR y con participación internacional, ha sido publicado en *BBA-Molecular bases of disease*. Los científicos han identificado que la suplementación oral con una pequeña molécula de carácter fenólico administrada



Investigadores de la Universidad de Granada. Foto: UGR.

## “Previene y reduce la acumulación de grasa blanca y previene la esteatosis hepática”

a través de la dieta conduce a una pérdida de peso sustancial en un modelo murino de obesidad inducida por dieta.

“La disminución en el peso se debe a la pérdida de masa grasa, sin afectar al contenido de masa muscular”, explica María Elena Díaz, investigadora del Centro de Investigación Biomédica y que ha participado en este trabajo.

Los efectos antiobesidad de esta molécula se explican a través de una combinación de la normalización del metabolismo mitocondrial de la coenzima Q en el

tejido adiposo blanco y la activación del metabolismo lipídico en el hígado, aumentando la beta-oxidación y la degradación de triglicéridos.

“En consecuencia, la suplementación oral con este compuesto fenólico previene y reduce la acumulación de grasa blanca, previene la esteatosis hepática y, además, mejora la homeostasis de la glucosa al reducir la resistencia a la insulina y los niveles plasmáticos de péptido inhibidor gástrico (GIP). Además, la evaluación farmacocinética de esta molécula fenólica respalda su potencial salto a la clínica”, explica la investigadora del Departamento de Fisiología Elena Díaz Casado.

Por tanto, según el estudio, este compuesto fenólico natural se muestra como una opción terapéutica eficiente y segura para el tratamiento y/o prevención de la obesidad y MASLD.

## PERSPECTIVAS FUTURAS

Los resultados obtenidos tienen un gran potencial para tratar este problema de salud mundial que está en continuo crecimiento. Desde la Oficina de Transferencia de Resultados de Investigación de la UGR se ha presentado una solicitud de patente que ha sido aprobada y posteriormente extendida a los territorios de Europa, Estados Unidos y México.

Se espera que la aplicación directa de esta solución sea para la prevención y/o reducción del tejido adiposo

blanco en la obesidad, pero también se contempla el uso no terapéutico a través de una composición nutracéutica o alimento funcional, producto dietético o suplemento nutricional. El grupo de investigación, además, tiene perspectivas de seguir avanzando en el conocimiento científico de las actuaciones metabólicas de este compuesto, así como en la posibilidad de su uso complementario a otros tratamientos antiobesidad. ■

### Referencia

Díaz-Casado ME, González-García P, López-Herrador S, Hidalgo-Gutiérrez A, Jiménez-Sánchez L, Barriocanal-Casado E, Bakkali M, Van de Lest CHA, Corral-Sarasa J, Zaal EA, Berkers CR, and López LC. Oral  $\beta$ -RA Induces Metabolic Rewiring Leading to the Rescue of Diet-Induced Obesity. *Biochim Biophys Acta Mol Basis Dis*, 2024.



También se contempla el uso no terapéutico a través de una composición nutracéutica o alimento funcional, producto dietético o suplemento nutricional.

## ALIMENTACIÓN ESPECIAL

---

**“La suplementación oral con ácido b-resorcílico previene y reduce la acumulación de grasa blanca, previene la esteatosis hepática y, además, mejora la homeostasis de la glucosa”**

---

Elena Díaz Casado  
Investigadora del Departamento de Fisiología de la Universidad de Granada

# Proyecto FUSILLI: en busca de sistemas alimentarios urbanos más sostenibles, saludables, resilientes y equitativos

Con la implementación de “Living Labs” en 12 ciudades europeas, se han probado acciones innovadoras que buscan mejorar el sistema alimentario completo

**Julia Pinedo Gil**

Coordinador del proyecto (CARTIF)

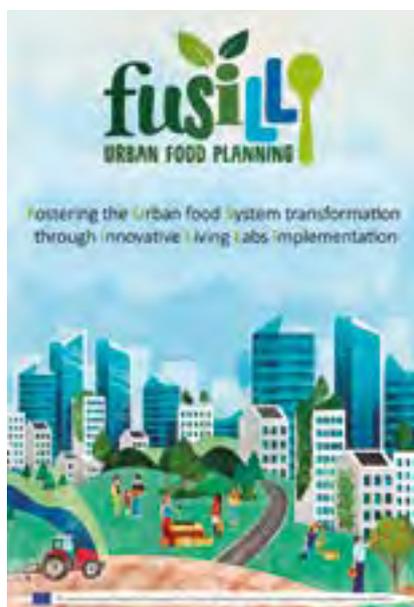
El objetivo principal del proyecto FUSILLI es facilitar la transformación de los sistemas alimentarios urbanos hacia modelos más sostenibles, saludables, resilientes y equitativos. Y esto se logra a través de la implementación de “Living Labs”, o laboratorios, en 12 ciudades europeas, donde se desarrollan y prueban soluciones o acciones innovadoras que buscan mejorar el sistema alimentario completo, desde la producción y distribución de alimentos hasta el consumo y la gestión de residuos, pasando por la gobernanza.

Siendo un poco más específicos, estas acciones innovadoras van destinadas a (1) Reducir el impacto ambiental de la producción y el consumo de alimentos, adoptando prácticas que minimicen el uso de recursos naturales, la contaminación y el desperdicio; (2) Fomentar dietas saludables promoviendo el acceso a alimentos frescos, locales y saludables; (3) Implementar soluciones que minimicen el desperdicio en todas las etapas del sistema alimentario, desde la producción hasta el consumo; (4) Experimentar con tecnologías emergentes que apoyen la gestión sostenible del sistema alimentario, como la

plataforma de monitorización o la plataforma comunitaria de conocimiento, y tecnologías agrícolas avanzadas, como agricultura de precisión, sensores IoT, agricultura vertical y sistemas hidropónicos; (5) Crear resiliencia alimentaria, es decir, aumentar la capacidad de las ciudades para afrontar desafíos como el cambio climático y las crisis económicas, garantizando que los sistemas alimentarios sean flexibles y puedan adaptarse a cambios imprevistos; (6) Pero sobre todo se ha trabajado mucho en fomentar la participación ciudadana,

involucrando a los ciudadanos y a las partes interesadas en la co-creación de soluciones alimentarias, asegurando que las propuestas sean inclusivas y reflejen las necesidades y prioridades de la comunidad.

Podríamos considerar los “Living Labs” como la propia ciudad: son espacios de co-creación y experimentación donde sus habitantes pueden probar, implementar y desarrollar soluciones innovadoras para transformar sus sistemas alimentarios urbanos. Promueven la colaboración entre gobiernos locales, ciudadanos, empresas, universidades y ONGs, con el objetivo de lograr sistemas alimentarios más sostenibles, saludables y equitativos.



Las acciones innovadoras ensayadas en FUSILLI van destinadas a reducir el impacto ambiental de la producción y el consumo de alimentos. Gráfico: CARTIF.

**“Se ha buscado implementar soluciones que minimicen el desperdicio en todas las etapas del sistema alimentario”**

En cada ciudad participante, los laboratorios permiten experimentar

soluciones adaptadas al contexto local. Esto incluye el diseño de políticas, la adopción de tecnologías innovadoras, la promoción de dietas saludables, la reducción del desperdicio de alimentos y la implementación de modelos circulares que favorecen la economía local.

El enfoque participativo de los laboratorios busca garantizar que las soluciones desarrolladas sean prácticas y escalables, alineándose con los objetivos de sostenibilidad y bienestar establecidos por la Unión Europea en su estrategia alimentaria, como el Pacto Verde Europeo y la Estrategia de la Granja a la Mesa.

Este proceso de co-creación también genera un aprendizaje compartido entre las ciudades que participan, lo que fomenta la replicabilidad de las iniciativas exitosas y la creación de redes de colaboración entre ellas.

Si observamos el mapa del proyecto, se puede ver que hacemos un viaje desde el norte de Europa o Tampere, en Finlandia, hasta el sur de Roma o Atenas, y desde el oeste y pequeño Castelo Branco, en Portugal, hasta el este de Bursa en Turquía (devastado por los terremotos del año pasado) o Kharkiv, en Ucrania, donde la seguridad alimentaria y la seguridad en general se han convertido más que nunca en una prioridad.

## LA EXPERIENCIA DE SAN SEBASTIÁN

San Sebastián, como parte del proyecto FUSILLI, ha involucrado a la comunidad y fomentado prácticas alimentarias más saludables y responsables. Desde la promoción de una alimentación saludable en los niños hasta el apoyo a los agricultores



Mapa con las 12 ciudades participantes en el proyecto. Gráfico: CARTIF.

locales, con un enfoque en la conexión entre la producción alimentaria y el bienestar de los ciudadanos.

Uno de los pilares del proyecto en la ciudad son los talleres EmoZion, que trabajan el bienestar emocional y la promoción de dietas saludables en niños de entre 5 y 11 años donde aprenden, a través de actividades lúdicas, sobre la importancia de alimentarse de manera equilibrada. Además, el ayuntamiento de San Sebastián ha establecido lazos con EROSKI para llevar a cabo actividades de educación alimentaria. EROSKI

cuenta con un programa en el que enseñan a los niños y sus familias a comprar y cocinar de manera saludable, al mismo tiempo que se mide el índice de obesidad infantil para fomentar hábitos más sanos desde una edad temprana.

La agricultura urbana y periurbana también juega un papel crucial. En el barrio de Altza, el acceso a la tierra y la formación para nuevos agricultores orgánicos permite el cultivo y la venta directa de productos frescos y locales. Este proyecto no solo mejora el acceso a alimentos de calidad, sino que también



Mercado en Altza, San Sebastián. Foto: CARTIF.

fortalece los lazos comunitarios, ya que los vecinos pueden visitar las granjas, participar en actividades, y fomentar una relación más cercana con los productores.

San Sebastián también destaca por su apoyo a los emprendedores del sector alimentario. A través del Cluster Guztiona, que agrupa a más de 100 agentes del sector, se promueven productos locales mediante exposiciones y campañas. Además, el clúster ofrece formación y asesoramiento a empresarios, y cuenta con una incubadora culinaria que impulsa el emprendimiento en gastronomía.

El compromiso de la ciudad con los productos de kilómetro cero queda reflejado en eventos como el Donostia Urban Lur Festival y el Día del Producto Local, que llevan los mercados de agricultores directamente a los barrios y al corazón de la ciudad. Además, el municipio otorga un premio a los restaurantes y hoteles que integran ingredientes locales en sus menús, incentivando a que cada vez más negocios apuesten por la sostenibilidad alimentaria.

Y, por último, dentro de las actividades de residuos alimentarios, la ciudad ha empezado un proyecto de compostaje comunitario y doméstico, permitiendo a los ciudadanos gestionar sus propios residuos orgánicos de forma sostenible.

### PRINCIPALES CONCLUSIONES EXTRAÍDAS DE FUSILLI

El proyecto FUSILLI ha arrojado conclusiones inspiradoras que subrayan la importancia de transformar el sistema alimentario desde una perspectiva local, sostenible y profundamente conectada con las comunidades. Lo que está claro es que hay que

transformar el sistema alimentario, pero no existe una solución única para todas las ciudades, cada una debe adaptar sus iniciativas según sus características culturales, geográficas y sociales. FUSILLI ha demostrado que la sostenibilidad alimentaria debe estar profundamente arraigada en el entorno local, respetando las tradiciones y aprovechando los recursos disponibles.

Durante FUSILLI el rol de la gobernanza y la participación de los diferentes ayuntamientos ha sido un aspecto fundamental para dar pequeños pasos en este proceso de transformación. La colaboración activa entre administraciones locales, ciudadanos, empresas y ONGs ha demostrado que solo con un liderazgo fuerte y compartido se pueden impulsar cambios duraderos. Los municipios han jugado un papel esencial como facilitadores y promotores de políticas alimentarias que puedan perdurar más allá del proyecto.

Durante la implementación de acciones o soluciones innovadoras, uno de los aprendizajes más valiosos ha sido el poder de la co-creación y la participación ciudadana. Cuando los ciudadanos se involucran activamente en el diseño de soluciones alimentarias,

estas no solo se adaptan mejor a las necesidades locales, sino que generan un sentido de pertenencia y responsabilidad colectiva.

La educación ha sido fundamental en este proceso. Sensibilizar a las personas, desde los más pequeños hasta los mayores, sobre la importancia de una alimentación responsable ha generado cambios tangibles en los hábitos de consumo y en la relación con los alimentos. FUSILLI ha permitido que muchas ciudades prioricen la enseñanza de una cultura alimentaria más saludable y consciente, donde las decisiones cotidianas tienen un impacto directo en el bienestar individual y colectivo.

## “Los talleres EmoZion en San Sebastián promueven las dietas saludables para niños de 5 a 11 años”

En paralelo, el apoyo a los agricultores locales se ha revelado como una pieza clave. No solo en términos de incentivar la producción de alimentos de proximidad, sino también para



Equipo de CARTIF participante en el proyecto FUSILLI. Foto: CARTIF.

reforzar los vínculos entre los productores y los consumidores. La visibilidad de los productos locales y la creación de redes directas entre agricultores y ciudadanos ha fomentado una mayor confianza y una mejor comprensión de la importancia de la soberanía alimentaria.

La reducción del desperdicio alimentario también se ha consolidado como una prioridad indiscutible. FUSILLI ha mostrado cómo pequeñas acciones, como el compostaje comunitario o la redistribución de excedentes, pueden tener un impacto significativo en la minimización de los residuos y en el aprovechamiento integral de los recursos.

El uso de tecnologías emergentes ha aportado una dimensión innovadora al proyecto, abriendo nuevas posibilidades para gestionar y monitorizar de manera más eficiente el sistema alimentario.

Desde plataformas digitales para la educación hasta herramientas para la gestión de residuos, la tecnología ha sido un aliado crucial en esta transformación.

Finalmente, la necesidad de replicabilidad y escabilidad de las iniciativas ha quedado clara. Las experiencias exitosas pueden y deben ser adaptadas a otras ciudades, permitiendo que más comunidades se beneficien de los aprendizajes de FUSILLI. Este proceso de compartir conocimientos y buenas prácticas refuerza la idea de que la transformación del sistema alimentario es un reto global que requiere soluciones colaborativas y locales. Por ello el proyecto ha creado una plataforma de comunidad de conocimiento donde las ciudades comparten

sus experiencias y lecciones aprendidas a lo largo del proyecto (<https://fusilli.wings-ict-solutions.eu/>)

## EL PAPEL DE CARTIF

CARTIF, además de ser el coordinador del proyecto, ha tenido también un papel técnico importante para garantizar la coherencia y eficacia de las soluciones implementadas. Como coordinador, se está encargando de la gestión financiera y administrativa del proyecto. Un proyecto que involucra 34 socios, 13 países y está financiado con más de 12 millones de euros. Además de encargarse de la relación con la Comisión Europea.

Desde el punto de vista técnico, hemos sido responsables de llevar a cabo la monitorización de todas las soluciones innovadoras llevadas a cabo en los 12 laboratorios urbanos. Hemos desarrollado una metodología más o menos homogénea para evaluar el impacto de estas acciones en la transformación del sistema alimentario. Esta metodología ha permitido medir de manera precisa y comparativa cómo cada ciudad ha avanzado hacia un modelo alimentario más sostenible y equitativo. Con el fin de asegurar que la monitorización fuera accesible y eficiente, hemos integrado esta metodología en una plataforma tecnológica abierta: <https://fusilli.wings-ict-solutions.eu/>. Permite monitorizar a lo largo del tiempo los progresos de cada laboratorio, así como explorar los resultados y entender el impacto de las acciones en cada ciudad participante.

## SIGUIENTES PASOS DEL PROYECTO

Aunque el proyecto FUSILLI está entrando en su fase final,

aún quedan momentos clave como la Final Conference, que se celebrará el 19 de noviembre en Nilüfer, Turquía, uno de los Living Labs del proyecto. Este evento será el gran escaparate donde compartiremos los logros y aprendizajes acumulados a lo largo del proyecto. Será una oportunidad para reflexionar sobre cómo las soluciones desarrolladas han impactado en los sistemas alimentarios de las ciudades participantes. Además, la conferencia contará con una modalidad híbrida, lo que permitirá que participantes de todo el mundo se unan tanto de forma presencial como virtual, asegurando que nadie se quede fuera de esta experiencia transformadora y conectará con otros proyectos.

Este es el link para poder registrarse al evento:

[https://eveeno.com/fusilli\\_final\\_conference](https://eveeno.com/fusilli_final_conference).

Tras este evento, se llevará a cabo la última reunión del consorcio en la misma ciudad. Esta fase es crucial, ya que se trata de preparar los informes finales y cerrar los últimos entregables antes de presentar el proyecto de manera oficial ante la Comisión Europea.

Mirando hacia adelante, aunque diciembre marcará el cierre oficial del proyecto, habrá un último reto: la defensa del proyecto ante la Comisión, prevista para mediados de marzo de 2025. Este será el momento en el que FUSILLI, tras cuatro años de trabajo, mostrará sus frutos y defenderá la transformación alimentaria que ha impulsado en toda Europa. Todo esto ha sido posible gracias a la financiación del Programa Horizonte 2020 de la Comisión Europea, European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No. 101000717. ■

# I+D PARA MEJORAR LOS VINOS ENLATADOS

El proyecto CANNED WINE busca desarrollar protocolos de elaboración, preparación y enlatado de los vinos, así como incrementar su periodo óptimo

La bodega Castelo de Pedregosa de Sant Sadurní d'Anoia, la empresa de productos enológicos Vason Ibérica y el Centro Tecnológico del Vino (VITEC) trabajan en un proyecto de investigación que tiene por objetivo mejorar la calidad e incrementar el período de consumo de los vinos en lata. CANNED WINE, como se llama este proyecto de investigación, cuenta con un presupuesto de 383.950 €, financiados por la Agencia Estatal de Investigación (AEI) del Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades con fondos Next Generation EU en el marco del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.

**“Este formato es apto para todo tipo de elaboraciones y calidades”**

Concretamente, CANNED WINE busca desarrollar protocolos de elaboración, preparación y enlatado de los vinos, así como ayudar a desarrollar nuevos productos que permitan incrementar el periodo óptimo de los vinos en lata, y estudiar la percepción de los consumidores ante este formato.

Cabe destacar que este formato alternativo a la botella de vidrio tiene una amplia demanda en países nórdicos y del nuevo mundo, y que las previsiones son de crecimiento internacional, especialmente entre los consumidores jóvenes y para aquellos que quieren disfrutar de un vino en cantidades menores a las clásicas botellas de vidrio. Así pues, un mejor conocimiento de los procesos de elaboración y envasado de vinos destinados al formato de la lata, y la implementación de innovaciones en los materiales de las propias latas, pueden suponer un factor decisivo en el crecimiento de este formato.



La bodega Castelo de Pedregosa aporta al proyecto su experiencia y sus instalaciones para la realización de pruebas piloto. Foto: Centro Tecnológico del Vino (VITEC).



La bodega Castelo de Pedregosa, líder del proyecto, fue una de las pioneras en enlatar su propio vino. Foto: Centro Tecnológico del Vino (VITEC).

El equipo técnico del proyecto trabaja, pues, para solucionar estos retos técnicos actuales del envasado en lata del vino, así como para abrir nuevos mercados y mejorar su posicionamiento nacional e internacional. Con todo, se pretende desarrollar una tecnología y un conocimiento para el enlatado de vino, garantizando que este llegue al consumidor en un estado sensorial óptimo en un amplio periodo de tiempo de consumo.

### **EL VINO EN LATA COMO NUEVO FORMATO DE CONSUMO**

El proyecto CANNED WINE está motivado por los cambios de los últimos años en los formatos de consumo, siendo el vino en lata como uno de los más populares. Se trata de vino en un envase alternativo, pensado para un consumidor diferente en situaciones en las que sería difícil imaginarse una botella de vino en el formato tradicional.

Las tipologías de vino que utilizan este formato suelen ser vinos jóvenes, aromáticos, monovarietales y espumosos, aunque es apto para todo tipo de

elaboraciones y calidades. Las posibilidades que brinda son evidentes, especialmente entre un público más joven, puesto que invitan a un consumo fácil, cómodo e informal. Además, a nivel productivo, el vino en lata es más ligero y fácil de transportar, ofrece un almacenamiento más práctico, un precio más competitivo, un formato adaptado al consumidor individual facilitando un menor consumo de alcohol y, sobre todo, una menor huella ambiental en relación con la producción de botellas de vidrio, puesto que las latas son 100 % reciclables y tienen un peso mucho menor que otros formatos.

**“Es un formato que facilita un menor consumo de alcohol y es 100 % reciclable”**

**“El vino en lata es más ligero y fácil de transportar y ofrece un almacenamiento más práctico”**



Cuatro referencias de vino en lata de Castello de Pedregosa.  
Foto: Centro Tecnológico del Vino (VITEC).

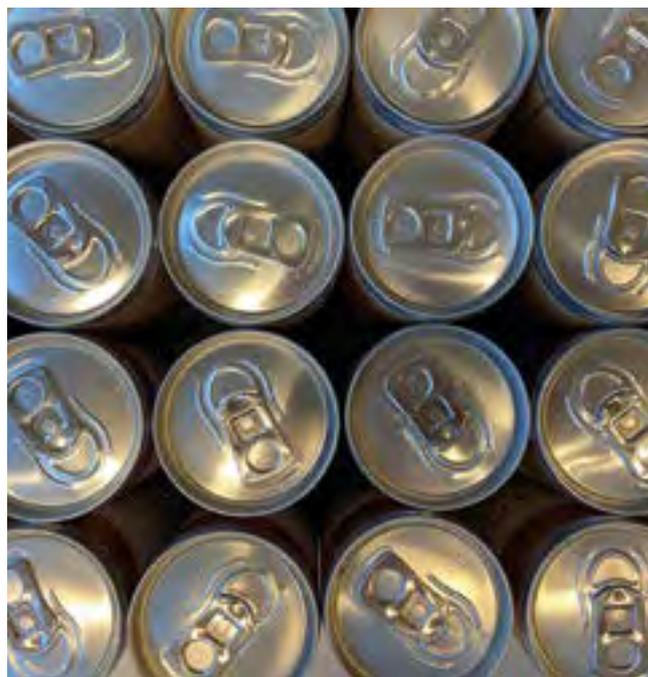
## EL EQUIPO TÉCNICO DEL PROYECTO

El proyecto de investigación está liderado por Castello de Pedregosa, una bodega familiar nacida a finales de los años 80 en el Penedès. Fue una de las bodegas pioneras en enlatar su propio vino, una idea atrevida que la ha posicionado notablemente en el mercado internacional y la ha consolidado como bodega referente en este campo. Así pues, la bodega aporta al proyecto su experiencia en este campo y sus instalaciones para la realización de pruebas piloto.

Vason Ibérica, filial española de la italiana VASONGROUP especializada en la selección y la formulación de productos destinados a la industria enológica y de las bebidas, aportará el conocimiento y experiencia en el diseño de itinerarios para la preparación de vinos enlatados. En este proyecto, contribuye con su cartera de productos enológicos para ser testados, así como la posibilidad de desarrollar nuevas formulaciones necesarias para el correcto preparado de los vinos.

El Centro Tecnológico del Vino (VITEC), iniciado en 2009, trabaja para crear una estructura de I+D+i de referencia que afronta los retos presentes y futuros de competitividad del sector vitivinícola. VITEC aporta en el proyecto su capacidad de análisis, tanto básica como

instrumental y sensorial, así como su capacidad única de llevar a cabo tareas de prototipado, vinificaciones experimentales y testeo de productos y tecnologías a pequeña escala, para extrapolar a escala industrial. ■



El vino en lata tiene una amplia demanda en países nórdicos y del nuevo mundo.  
Foto: Centro Tecnológico del Vino (VITEC).

## **BEBIDAS**

---

**“Las tipologías de vino que utilizan el formato en lata suelen ser vinos jóvenes, aromáticos, monovarietales y espumosos”**

---

# SENSOR PARA DETECTAR LA DESCOMPOSICIÓN DE LOS ALIMENTOS

Primer sensor de gas industrial automatizado que utiliza espectroscopía láser para detectar la podredumbre en frutas y verduras almacenadas

A pesar de los avances en el almacenamiento, procesamiento, envasado y distribución de alimentos, el 14 % de los alimentos cosechados nunca llega a los consumidores, y se estima que un tercio de todos los alimentos producidos para los humanos se pierde o desperdicia, según datos de la FAO.

Además de las implicaciones éticas, esto supone un coste significativo para la industria alimentaria: tan solo en el caso de las manzanas, peras y arándanos almacenados, se pierden 6.100 millones de euros al año. También conlleva el desperdicio de recursos hídricos y terrestres, al tiempo que exacerba la contaminación, y la emisión de gases de efecto invernadero contribuye al cambio climático.

**“Si bien el sistema está técnicamente listo para implementarse, todavía hacen falta más pruebas”**

Por ello, desde CORDIS destacan la labor del proyecto MAX-FRESH ([www.max-fresh.eu](http://www.max-fresh.eu)), centrado en la etapa de almacenamiento. Este proyecto, financiado con fondos europeos, ha desarrollado el primer sensor automatizado —el monitor interactivo de sensores de almacenamiento (ISS, por sus siglas en inglés)—, capaz de detectar y alertar de la presencia de gases volátiles indicativos de maduración, fermentación, daño o descomposición de los alimentos.



El sistema completo se probó con éxito en una de las instalaciones comerciales de almacenamiento de peras más grandes de Bélgica.

**“Este sensor podría reducir la pérdida de productos frescos hasta en un 50 %”**



Tan solo en el caso de las manzanas, peras y arándanos almacenados, se pierden 6.100 millones de euros al año.

«Este sensor podría reducir la pérdida de productos frescos hasta en un 50 %, prolongar la vida útil de los productos en aproximadamente un 20 % y reducir los tratamientos químicos poscosecha en torno a un 50 %», afirma Eugène Rokx, coordinador del proyecto.

### **CUANDO EL LÁSER Y EL SENSOR SE ENCUENTRAN CON LOS GASES VOLÁTILES**

MAX-FRESH surgió de un proyecto anterior, QCAP (Quality Control Agricultural Products) ([www.efro-projecten.be/nl/zoek-een-europees-project/qcap~414/](http://www.efro-projecten.be/nl/zoek-een-europees-project/qcap~414/)), que había adaptado la espectroscopia láser utilizada para detectar pequeñas trazas de gas como indicadores de enfermedades pulmonares, como la EPOC o el asma.

El equipo de MAX-FRESH mejoró la tecnología del prototipo de laboratorio obtenido en el proyecto QCAP, que se había validado en cámaras de almacenamiento de frutas a pequeña escala, hasta lograr un prototipo industrial más fiable, compacto y preciso.

El producto comercial resultante consta de tres subsistemas: el Storex Radar ([www.storex.nl/en/storex-radar](http://www.storex.nl/en/storex-radar)), el sensor ISS y la nube Autostore Data Manager (ADM).

El Storex Radar comprende el software y el hardware (incluidas bombas y válvulas) necesarios para medir las salas de almacenamiento en momentos específicos. Las centralitas conectan el radar al sensor ISS para que, tras recibir la señal del sensor de que está listo, el radar envíe la orden de arranque.

El gas se recoge en una celda de paso múltiple hacia la que se dirige el rayo láser supercontinuo MID IR. La energía del haz es absorbida por las moléculas de los compuestos volátiles. Como cada compuesto volátil presenta un espectro de adsorción único, la cantidad de energía adsorbida indica las concentraciones de volátiles específicos.

El sensor ISS, montado en un bastidor de aluminio y calibrado para cada compuesto volátil que se va a medir, puede detectar ocho compuestos volátiles diferentes asociados con la calidad o el aroma de los alimentos: etileno, etanol, metanol, acetaldehído, acetato de etilo, acetato de metilo, 1-butanol y metano.

Los datos se cargan de forma segura en la nube ADM, que los guarda, procesa y muestra en tiempo real o como tendencias, y también envía alertas a la interfaz de usuario del sistema o a aplicaciones de dispositivos móviles.

## HACIA UNA CADENA DE SUMINISTRO DE ALIMENTOS MÁS SOSTENIBLE

El sistema completo se probó con éxito en una de las instalaciones comerciales de almacenamiento de peras más grandes de Bélgica, midiendo diariamente los volátiles en varias salas de almacenamiento.

“Si bien el sistema está técnicamente listo para implementarse, necesitamos realizar pruebas más largas. Además, el láser y la fibra representan actualmente el 70 % del precio, por lo que necesitamos que esa cifra baje, esperemos que en los próximos años”, señala Rokx.

Mientras tanto, el consorcio del proyecto ha recibido financiación de Eurostars, a través del proyecto GREENFRUIT, para mejorar la detección y medición de más compuestos volátiles, con menos degradación del sensor.

## “Puede detectar ocho compuestos volátiles asociados con la calidad o el aroma de los alimentos”

El sistema MAX-FRESH podría ofrecer un impulso significativo a las ambiciones de la UE de una producción de alimentos más sostenible. A largo plazo, más datos sobre los procesos biológicos que experimentan las frutas y verduras durante el almacenamiento podrían ayudar a desarrollar modelos predictivos de IA para intervenciones más sofisticadas. ■



Arándanos.

## CONSERVACIÓN

---

**“Hemos desarrollado el primer sensor automatizado capaz de detectar y alertar de la presencia de gases volátiles indicativos de maduración, fermentación, daño o descomposición de los alimentos”**

---

Proyecto MAX-FRESH

# PRODUCTOS DE PANADERÍA ENRIQUECIDOS

Evalúan el impacto de la sustitución parcial de la harina de trigo por harinas de residuos vegetales (guisantes, coliflor, etc.) en la calidad de tortas cenceñas

Miguel A. Gallardo, María Esther Martínez-Navarro, Manuel Álvarez-Ortí, José E. Pardo

Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica y de Montes y Biotecnología, Universidad de Castilla-La Mancha, Campus Universitario, s/n, 02071 Albacete, España

En el marco de una creciente demanda por productos alimentarios más saludables y sostenibles, la reutilización de residuos vegetales de la industria agrícola emerge como una solución innovadora. Estos residuos, que incluyen partes no comercializables de vegetales como el brócoli, la coliflor y los guisantes, son ricos en nutrientes y pueden transformarse en harinas para mejorar la calidad nutricional de productos de panadería tradicionales como las tortas cenceñas. Este artículo explora un estudio reciente que evalúa el impacto de la sustitución parcial de la harina de trigo por harinas de residuos vegetales en la calidad nutricional, sensorial y funcional de estos productos de panadería.

## PRODUCCIÓN DE HARINAS DE RESIDUOS VEGETALES

El punto de partida de este proceso es la recolección de los residuos vegetales. En este caso, son residuos de brócoli, coliflor y guisantes procedentes de la última

etapa de selección de productos congelados. Estos residuos vegetales siguen siendo altamente nutritivos, pero se desechan debido a que no cumplen con las directrices de calidad de la fábrica en cuanto a forma o color, por lo que no se consideran aptos para su comercialización. Para aprovechar su valor, los residuos vegetales son primero deshidratados y luego molidos, dando lugar a harinas que conservan gran parte de sus nutrientes.

**“Los residuos vegetales empleados proceden de la última etapa de selección de productos congelados”**



Guisantes.

Trigo



Guisante



Brócoli



Coliflor



Tortas cenceñas elaboradas a partir de la sustitución parcial (50 %) de harina de trigo por harina de guisante, brócoli y coliflor.

Las harinas de residuos vegetales, al ser ricas en fibra, proteínas y compuestos antioxidantes, representan una excelente alternativa para enriquecer productos de consumo diario como los productos básicos de panadería, compuestos principalmente de harina, agua y sal. En este caso, con las harinas vegetales de guisante, brócoli y coliflor se reemplazó el 50 % de la harina de trigo para elaborar tortas cenceñas (Figura 1).

### EVALUACIÓN NUTRICIONAL

Uno de los aspectos clave del estudio fue analizar cómo la adición de estas harinas vegetales afecta a las propiedades nutricionales de estos productos de panadería, en concreto en el contenido de proteínas, fibra y antioxidantes, ya que los vegetales empleados son ricos en estos compuestos.

Los resultados mostraron que la adición del 50 % de harina de brócoli, coliflor o guisantes aumentó

significativamente el contenido de proteínas y fibra en comparación con el producto tradicional elaborado solo con harina de trigo (Tabla 1). Esto es de gran interés para los consumidores que buscan productos más saludables, ya que las dietas ricas en fibra están asociadas con la mejora de la digestión y la prevención de enfermedades crónicas como la diabetes tipo 2.

### “Estos residuos vegetales son primero deshidratados y luego molidos”

Además, se analizó el contenido de compuestos fenólicos y la actividad antioxidante. Estos compuestos tienen un papel fundamental en la protección de las células frente al daño oxidativo, contribuyendo a la

	Control (Trigo)	Guisante	Brócoli	Coliflor
Proteína (%)	9.63 <sup>c</sup> ± 0.67	15.94 <sup>b</sup> ± 1.27	20.88 <sup>a</sup> ± 1.46	16.19 <sup>b</sup> ± 1.29
Cenizas (%)	3.67 <sup>c</sup> ± 0.11	4.86 <sup>bc</sup> ± 0.19	5.93 <sup>ab</sup> ± 0.47	6.48 <sup>a</sup> ± 0.19
Grasa (%)	0.06 <sup>c</sup> ± 0.00	1.19 <sup>b</sup> ± 0.04	1.69 <sup>a</sup> ± 0.04	1.06 <sup>b</sup> ± 0.04
Carbohidratos totales (%)	86.65 <sup>a</sup> ± 6.06	78.01 <sup>b</sup> ± 5.46	71.51 <sup>b</sup> ± 5.00	76.27 <sup>b</sup> ± 5.46
Carbohidratos disponibles (%)	85.98 <sup>a</sup> ± 4.23	72.01 <sup>b</sup> ± 4.32	63.38 <sup>c</sup> ± 1.90	67.69 <sup>bc</sup> ± 4.32
Fibra (%)	0.67 <sup>c</sup> ± 0.04	6.00 <sup>b</sup> ± 0.03	8.13 <sup>a</sup> ± 0.49	8.58 <sup>a</sup> ± 0.26
Valor energético (kcal/100 g dm)	386	379	385	379

Tabla 1. Composición nutricional de las tortas elaboradas con la incorporación parcial de harinas de guisante, brócoli y coliflor.

prevención de enfermedades cardiovasculares y el envejecimiento celular. El estudio reveló que las tortas elaboradas con harinas vegetales mantienen un perfil antioxidante significativamente superior al de las convencionales.

## EVALUACIÓN SENSORIAL

Si bien mejorar el perfil nutricional es un objetivo fundamental, es igual de importante que el producto final sea aceptable para los consumidores desde el punto de vista sensorial. Por ello, se llevó a cabo una evaluación sensorial en la que los participantes evaluaron la apariencia, el aroma, la textura y el sabor de los diferentes productos.

## “La adición del 50 % de estas harinas aumentó significativamente el contenido de proteínas y fibra de las tortas”

Los resultados de esta prueba fueron reveladores. Aunque las tortas enriquecidas con harinas vegetales presentaban diferencias visuales en cuanto al color (con tonos más verdes o amarillos dependiendo del vegetal utilizado), esto no afectó de manera negativa la aceptación de los consumidores. De hecho, la torta elaborada con harina de coliflor fue la que recibió las mejores puntuaciones en olor, sabor y textura, lo que demuestra que es posible mejorar el perfil nutricional sin comprometer la palatabilidad del producto.

## IMPACTO EN LA CALIDAD TECNOLÓGICA

Desde el punto de vista tecnológico, la sustitución parcial de harina de trigo por harinas vegetales presenta una serie de inconvenientes derivados de la sustitución del gluten. Principalmente, se obtienen productos con una textura menos cohesiva y elástica que da lugar a masas más difíciles de manejar y que se rompen en el amasado. En cualquier caso, en productos en los que no se añade levadura y no se valoran por su esponjosidad, este defecto no afecta al producto horneado final.

## CONCLUSIONES

Este estudio demuestra el gran potencial de los residuos vegetales para ser transformados en harinas que, al incorporarse en la producción de productos de



Coliflor.

panadería, mejoran significativamente tanto la calidad nutricional como la calidad sensorial del producto. Estos alimentos enriquecidos con harinas de brócoli, coliflor y guisantes ofrecen mayores contenidos de proteínas, fibra y antioxidantes, contribuyendo a una alimentación más saludable y sostenible, todo ello sin comprometer el sabor o la textura, lo cual es crucial para su aceptación en el mercado. Esta investigación subraya la importancia de seguir explorando el uso de subproductos alimentarios como una herramienta para reducir el desperdicio de alimentos y mejorar la calidad de los productos que consumimos a diario.

El futuro de la panificación podría estar estrechamente vinculado a estos avances, donde la sostenibilidad y la nutrición van de la mano para ofrecer productos más completos y beneficiosos para la salud. De esta manera, no solo estamos reduciendo el impacto ambiental de la producción de alimentos, sino que también estamos proporcionando alternativas más nutritivas y funcionales para la dieta diaria.

Esta investigación ha sido financiada por la Universidad de Castilla-La Mancha (UCLM) a través de la convocatoria de Planes de Generación de Transferencia y Proyectos Colaborativos de Transferencia, cofinanciados por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional FEDER (2024-TRAN-36429). ■

**ELABORADOS**

---

**“Aunque las tortas  
enriquecidas con harinas  
vegetales presentaban  
diferencias visuales en  
cuanto al color, esto no  
afectó de manera negativa  
la aceptación de los  
consumidores”**

---

**Miguel A. Gallardo, María Esther Martínez-Navarro,  
Manuel Álvarez-Ortí y José E. Pardo  
Investigadores de la Universidad de Castilla-La Mancha**

# IA PARA IDENTIFICAR EL ORIGEN DE LA CARNE DE CORDERO

Un equipo ha validado el uso de un algoritmo basado en parámetros químicos que permite a la industria cárnica realizar un seguimiento del producto



Este método podría emplearse en la industria para certificar la calidad para determinados tipos de carne.

Un equipo de investigación de la Universidad de Sevilla y la Universidad de Huelva ha desarrollado un sistema 'inteligente' que identifica el sistema de alimentación que han recibido los corderos a partir de muestras de la carne de cordero. Este método alternativo a las visitas técnicas puede emplearse en la industria para realizar un seguimiento del producto de la granja a la mesa, así como para certificar la calidad para determinados tipos de carne.

Los expertos afirman que, aunque este sistema se ha empleado con anterioridad en otros sectores, como la identificación del flujo de personas en las ciudades, se trata de la primera vez que se aplica inteligencia

artificial como método de trazabilidad del cordero. "A partir de una muestra del producto podemos ver, incluso, qué han comido los animales", explica a la Fundación Descubre el investigador de la Universidad de Sevilla Manuel García-Infante.

**“Estudiaron carne de corderos lechales, alimentados con pasto natural y alimentados con pienso concentrado en establo”**

Normalmente, la trazabilidad de los productos cárnicos se lleva a cabo mediante inspecciones, que presentan limitaciones como la falta de precisión, dado que los registros manuales pueden ser inexactos, supone el rastreo manual de cada lote de carne y escasa información, es decir, la complejidad de obtener datos detallados sobre las condiciones de crianza, alimentación y procesamiento del producto.

### ANÁLISIS FÍSICO, QUÍMICO Y SENSORIAL

Los investigadores han publicado un artículo en la revista *Food Control* en el que explican que la inteligencia artificial aporta una mayor precisión y eficiencia a la trazabilidad de la carne. Además, permite una identificación más exacta del origen y las características del producto a lo largo de la cadena de suministro.

Para comprobar la validez de la inteligencia artificial, los expertos identificaron mediante análisis físicos, químicos y sensoriales cada pieza de carne. Tuvieron en

cuenta tres parámetros. Primero, los compuestos que contiene, como las proteínas o los ácidos grasos, entre otros. Segundo, la parte física, que incluye la firmeza de la carne, su capacidad de retención de agua y su color. Por último, realizaron una prueba con panelistas entrenados que ayudaron a evaluar y analizar las características sensoriales del alimento, como su sabor, aroma y textura.

Con estos datos, el equipo investigador elaboró distintas bases de datos y las probaron con seis algoritmos de inteligencia artificial para comprobar cuál identificaba mejor cada tipo de carne según sus propiedades y categorizaba su calidad en función de las mismas. Además, dividieron los tipos de carne en tres grupos: corderos lechales, alimentados con pasto natural y alimentados con pienso concentrado en establo. “En función de los datos físicos, químicos y sensoriales el sistema detecta qué ha comido el cordero. También nos hemos encontrado con casos en los que lo categoriza en función de lo que haya comido la madre”, añade José Luis Guzmán, investigador de la Universidad de Huelva y coautor del estudio.



Equipo de investigación AGR 273 'Nuevas Tecnologías de Mejora Animal y de sus Sistemas Productivos' de la Universidad de Sevilla. Foto: Fundación Descubre.

## IDENTIFICAR Y CATEGORIZAR

Luego, los expertos evaluaron qué tipología de algoritmo funcionaba mejor con cada base de datos y determinaron que algoritmo de aprendizaje automático (machine learning) era el más efectivo. Este método consiste en ‘enseñar’ al sistema con una porción de una base de datos a identificar tipos de carnes, de modo que luego, sobre con la base de esa información, pueda clasificarlas por sí mismo.

## “Probaron seis algoritmos para comprobar cuál identificaba mejor cada tipo de carne”

Según los expertos, la forma de emplear este procedimiento en la industria sería mediante la instalación de un dispositivo que pueda realizar un análisis bioquímico *in-situ*. De este modo, se podrían analizar las piezas de carne en tiempo real.

El siguiente paso de los investigadores de los grupos ‘Nuevas Tecnologías de Mejora Animal y de Sus Sistemas Productivos de la Universidad de Sevilla y ‘Tecnología de la Producción Animal’ de la Universidad de Huelva es buscar otro tipo de datos que les permita mejorar la eficacia de este método. Asimismo, quieren probarlos con otro tipo de algoritmos. “Este trabajo ha sido una primera toma de contacto que nos ha aportado información técnica, pero podemos mejorarlo y desarrollar nuevas aplicaciones en las distintas fases de la cadena de producción”, explica García-Infante.

Este estudio ha sido financiado por el Instituto de Investigación y Formación Agroalimentaria y Pesquera de las Islas Baleares y el Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria. ■

Referencia \_\_\_\_\_

García-Infante, M., Castro-Valdecantos, P., Delgado-Pertíñez, M., Teixeira, A., Guzmán, J. L., & Horcada, A. (2024). Effectiveness of machine learning algorithms as a tool to meat traceability system. A case study to classify Spanish Mediterranean lamb carcasses. *Food Control*, 110604.

**“Identificaron cada pieza de carne mediante análisis físicos, químicos y sensoriales”**



Los expertos emplearon análisis físicos, químicos y sensoriales en cada pieza de carne. Foto: Fundación Descubre.

**FOOD TECH**

---

**“La IA aporta una mayor  
precisión y eficiencia a  
la trazabilidad de la  
carne y permite una  
identificación más  
exacta de su origen y  
características a lo largo  
de la cadena  
de suministro”**

---

Investigadores de la Universidad de Sevilla y la Universidad de Huelva

# INNOMEATEDU: PROYECTO EUROPEO DE FORMACIÓN DIGITAL PARA ESTUDIANTES Y PROFESIONALES DEL SECTOR CÁRNICO

La Universidad de León lidera a 38 socios de cinco países en la elaboración de herramientas digitales innovadoras que buscan conectar industria y academia

El proyecto europeo InnoMeatEdu (<https://innomeatedu.com/>), que coordina la Universidad de León, ha celebrado su reunión anual en Olsztyn (Polonia) coincidiendo con el comienzo de su tercer y último año. Este proyecto tiene como objetivo la elaboración de herramientas digitales innovadoras aplicadas a la educación superior sostenible en ciencia y tecnología de la carne, para así crear un vínculo entre la industria y la academia.

En el encuentro se dieron a conocer los avances en el trabajo en este año, centrados en la preparación del material formativo y su digitalización. La mayor parte

de este material, como manuales, diapositivas, vídeos o estudios de casos, ya está realizado y se encuentra actualmente en la última revisión.

**“El material formativo aborda cuestiones como la producción y procesamiento de la carne”**



Equipo del proyecto InnoMeatEdu en una reunión celebrada en Olsztyn (Polonia).



Reunión del proyecto: Foto: InnoMeatEdu.

Por otra parte, el material digital que se está desarrollando se refiere a la producción y procesamiento de carne, la seguridad, la calidad y el emprendimiento y la sostenibilidad en el sector cárnico. Una vez finalizado, en las próximas semanas se iniciará la traducción a los cinco idiomas del consorcio (italiano, griego, polaco, portugués y español).

## “También se centra en la calidad, el emprendimiento y la sostenibilidad en el sector cárnico”

Además, se ha desarrollado una plataforma *moodle* en la que estará disponible todo el material elaborado y que, al final del proyecto, será de libre acceso.

En el encuentro, también se abordó la planificación de las actividades que se realizarán en 2025 y que pasan por formar a los formadores y estudiantes y una escuela de verano en Portugal. Además, se actualizaron las acciones de difusión y publicidad: se organizarán eventos multiplicadores y uno de conexión con la industria.

### INNOMEATEDU

El proyecto europeo InnoMeatEdu (KA220HED Cooperation Partnerships Erasmus +) se basa en la cooperación de diferentes instituciones académicas e industrias con muchas empresas y organizaciones relacionadas con la carne, conectando a la comunidad académica con la industria de la carne. Esta conexión, inicialmente, se produce a través de los socios asociados y, más adelante, a través de la plataforma interactiva que actuará como herramienta para la difusión de material educativo a todas las partes interesadas.

Actualmente hay 38 socios colaboradores, principalmente industrias y asociaciones relacionadas con la ciencia y tecnología de la carne y los alimentos, de los cinco países participantes.

Los socios de este proyecto son la Universidad de Parma (Italia), Universidad de Tesalia (Grecia), Instituto Politécnico de Bragança (IPB, Portugal), Centro Tecnológico de la Carne (Ourense, España), 4obs Accounting and Consulting (Grecia) y Universidad de León, como coordinadora del proyecto. ■

**“La mayor parte del material ya se ha elaborado y está previsto traducirlo a cinco idiomas”**

Cartel del proyecto. Foto: InnoMeatEdu.



Reunión del proyecto. Foto: InnoMeatEdu.

## **SERVICIOS**

---

**“InnoMeatEdu  
se basa en la  
cooperación de  
diferentes instituciones  
académicas con  
muchas empresas  
y organizaciones  
relacionadas con  
la carne”**

---



## 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.

# LA NUEVA SENTENCIA DEL TJUE SOBRE EL ETIQUETADO DE PRODUCTOS VEGETALES: ¿PUEDEN LAS HAMBURGUESAS VEGETALES SEGUIR LLAMÁNDOSE "HAMBURGUESAS"?

Si una autoridad nacional considera que la forma en que se vende o promociona un alimento es engañosa, puede dictar normas sancionadoras

**Maria Isabel Roy Enfedaque / Abogada**  
grupo.alimentacion@cuatrecasas.com

El reciente fallo del Tribunal de Justicia de la Unión Europea (TJUE) ha generado un gran interés y cierta confusión entre las empresas que comercializan productos de origen vegetal. La pregunta que muchos se hacen es: ¿pueden las hamburguesas vegetales, los quesos sin leche y otros productos similares seguir utilizándose en el etiquetado de esos productos?

**“En el etiquetado deben aportar información transparente y clara, que no induzca a error”**

### ¿QUÉ DICE REALMENTE EL TJUE?

El 4 de octubre de 2023, el TJUE publicó una sentencia en el asunto C-438/23, en respuesta a una cuestión prejudicial planteada por el Conseil d'Etat francés.



Maria Isabel Roy Enfedaque. Foto: Cuatrecasas.

Varias entidades del sector vegetariano en Francia habían impugnado un decreto francés que prohibía el uso de términos como "filete", "salchicha" o "entrecot" para referirse a productos que contuvieran proteínas vegetales. Este decreto buscaba evitar que los consumidores fueran inducidos a error sobre la naturaleza de los productos.

El Consejo de Estado francés solicitó al TJUE que interpretara el Reglamento (UE) n° 1169/2011, específicamente los artículos 7 y 17, que obligan a proporcionar información clara y no engañosa sobre la identidad, naturaleza y cualidades de los productos alimenticios. La cuestión central se centró en determinar si los Estados Miembros podían prohibir el uso de términos asociados a productos de origen animal para productos vegetales.

El TJUE concluyó que los Estados Miembros no pueden prohibir el uso de términos tradicionalmente asociados a productos de origen animal para designar productos que contienen proteínas vegetales, a menos que exista una denominación jurídica específica para esos términos. En resumidas cuentas, el TJUE consideró que la utilización de términos como "salchicha vegetal" o "entrecot de soja", entre otros, no inducen a error en los consumidores.

Sin embargo, el TJUE también estableció que esta interpretación es una presunción que admite prueba en contrario. Esto significa que si una autoridad nacional considera que la forma en que se vende o promociona un alimento es engañosa para el consumidor, puede dictar normas sancionadoras que castiguen a los responsables.

### **¿QUÉ HA DE TENER EN CUENTA UNA EMPRESA QUE COMERCIALIZA PRODUCTOS ELABORADOS DE ORIGEN VEGETAL?**

Para las empresas que comercializan productos de origen vegetal, este fallo tiene varias implicaciones importantes.

Las empresas pueden seguir usando en las etiquetas de sus productos términos tradicionales como "hamburguesa", "queso" o "salchicha" para referirse a sus productos que contengan ingredientes vegetales, siempre y cuando no exista una denominación jurídica específica que lo prohíba.

Sin embargo, resulta crucial que las empresas proporcionen información transparente y clara en el etiquetado de este tipo de productos, de forma que no

se induzca a error a los consumidores. Para lograrlo, deberán incluir detalles sobre los ingredientes y la naturaleza del producto comercializado.

Por último, las empresas no pueden olvidar que el riesgo 0 no existe, ya que los Estados Miembros conservan la posibilidad de establecer normas sancionadoras para castigar aquellas conductas que promuevan la venta o promoción engañosa de un producto.

En conclusión, etiquetar un producto como "salchicha vegetal" es lícito en la Unión Europea, lo que está prohibido es generar error en los consumidores con la información facilitada en el etiquetado del producto. Si esto sucede, los responsables podrán ser sancionados. ■

**“Las empresas pueden seguir usando términos como ‘hamburguesa’, ‘queso’ o ‘salchicha’ para sus productos vegetales”**



El TJUE concluyó que los Estados Miembros no pueden prohibir el uso de términos tradicionalmente asociados a productos de origen animal para designar productos que contienen proteínas vegetales.

# ACUERDO UE-MERCOSUR: INQUIETUD ENTRE LOS AGRICULTORES ANTE EL “FONDO DE COMPENSACIÓN” QUE PREPARA LA COMISIÓN EUROPEA

Consideran que no aborda preocupaciones como la falta de reciprocidad en las normas de producción en los términos actuales del acuerdo

Los agricultores europeos, reunidos a finales de octubre en Rumanía por su XI Congreso, han reafirmado su firme rechazo al acuerdo UE-Mercosur, subrayando sus profundas preocupaciones acerca de la competencia desleal que generaría y la falta de reciprocidad en las normas de producción.

La perspectiva de un acuerdo comercial UE-Mercosur cuenta con la firme oposición del sector agroalimentario europeo, que lo denuncia como anticuado e incoherente. Este acuerdo facilitaría la importación en el mercado europeo de productos agroalimentarios que distan mucho de las normas impuestas a productores y fabricantes europeos

(Prácticas Pecuarias Adecuadas (PPA), bienestar animal, legislación laboral...), lo que supondría una competencia desleal e intolerable para nuestros sectores.

A medida que se avanza la posibilidad de concluir las negociaciones sobre el acuerdo comercial UE-Mercosur en la reunión del G20 en Río de Janeiro, y a la vista de las críticas que esto suscita, ha surgido en Bruselas la propuesta de crear un «Fondo de compensación» destinado a apaciguar a los agricultores europeos. “Para nuestros sectores, esto parece más un falso apaño rápido que una solución genuina. No aborda las principales preocupaciones, en particular las relativas al impacto sobre los sectores sensibles y la

**“Uno de los sectores que puede verse afectado por el acuerdo UE-Mercosur es el cítrico”**



Pedro Barato, presidente de ASAJA, durante la celebración del Congreso en Rumanía. Foto: ASAJA.

falta de reciprocidad en las normas de producción en los términos actuales del acuerdo”, denuncian los agricultores.

En lugar de distraer el debate con este tipo de propuestas, consideran que la Comisión debería asumir seriamente las conclusiones sobre el comercio agroalimentario planteadas en el informe sobre el Diálogo Estratégico sobre el Futuro de la Agricultura de la UE, que subraya la necesidad de que la Comisión «emprenda una revisión exhaustiva de sus estrategias de negociación», así como la necesidad de un mayor nivel de reciprocidad.

En este mismo sentido se ha expresado la delegación de más de 30 miembros de ASAJA, encabezada por su presidente Pedro Barato, quien ha exigido en Rumanía “un presupuesto adecuado para enfrentar los desafíos actuales”. Además, ha defendido que los agricultores europeos no deben cargar solos con las consecuencias del conflicto en Ucrania y demandan acciones inmediatas en la cadena alimentaria, para evitar prácticas comerciales injustas.

Asimismo, Barato ha abogado por soluciones innovadoras, como productos de protección vegetal efectivos y biotecnología, así como por una visión de la ganadería basada en la ciencia, con mayor apoyo para la transición del sector. También ha reclamado “una gestión de riesgos eficiente mediante un fondo común de seguros” y ha mostrado su firme deseo de “promover la agricultura europea, escuchando y valorando a sus productores”. Para ello, “son esenciales evaluaciones de impacto detalladas y acumulativas, además de una simplificación administrativa que reduzca la burocracia”, ha añadido.

En este sentido, uno de los sectores que puede verse afectado por el acuerdo UE-Mercosur es el cítrico, del que España es el principal productor a nivel europeo, y para el que se reclama, en línea con lo defendido desde la Interprofesional del Cítrico, que se excluya a los cítricos y al zumo de naranja del Acuerdo UE-Mercosur.

### **LOS PRODUCTORES EUROPEOS, PREOCUPADOS POR EL USO DE HORMONAS Y FITOSANITARIOS PROHIBIDOS EN LA UE**

Por su parte, el Copa-Cogeca lanzó un comunicado el 6 de noviembre en el que reclamaba a los responsables políticos de la UE, junto a otras organizaciones de productores (AVEC – Asociación de Procesadores y

Comercializadores de Aves de Corral de la UE; CEFS – Asociación Europea de Fabricantes de Azúcar; CEPM – Confederación Europea de Producción de Maíz; CIBE – Confederación Internacional de Productores Europeos de Remolacha; EUWEP - Unión Europea de Comercio Mayorista de Huevos, Ovoproductos, Aves y Caza; SELMA - Asociación Europea de Ganadería y Carne Sostenible), que reconsideren el acuerdo comercial entre la UE y Mercosur, tras la suspensión por parte de Brasil de las exportaciones de carne de vacuno hembra. La última auditoría de la UE revela los persistentes problemas de Brasil para cumplir con las normas europeas de seguridad alimentaria, particularmente en lo que respecta al seguimiento de hormonas prohibidas.

## **“El estradiol 17β es una hormona del crecimiento utilizada en Brasil pero prohibida en la UE”**

La auditoría de la DG SANTE puso de relieve importantes lagunas en la capacidad de Brasil para rastrear el uso de hormonas en sus exportaciones de ganado a la UE, en particular estradiol 17β, una hormona del crecimiento ampliamente utilizada en Brasil pero prohibida en la UE durante más de 40 años debido a sus posibles riesgos de cáncer. A pesar de estos hallazgos, la Comisión de la UE ha permitido a las autoridades brasileñas implementar una "autoprohibición" hasta que puedan garantizar exportaciones de carne vacuna libre de hormonas a Europa. Esta decisión ha suscitado serias preocupaciones sobre la idoneidad de la supervisión y la confiabilidad de la autorregulación de Brasil, especialmente considerando el reciente escándalo "Carne Fraca" que expuso graves fallas regulatorias en la industria cárnica brasileña.

Además, en el caso de los cultivos herbáceos, un próximo estudio del CEPM muestra que el 52 % de las sustancias activas autorizadas para su uso en el maíz en Brasil y Argentina habían estado prohibidas en la UE, algunas de ellas, como la atrazina, ¡desde hacía más de 15 años! En lo que respecta a la remolacha azucarera, hay unas 30 sustancias activas autorizadas en la caña de azúcar en Brasil, pero que ya no están autorizadas para su uso en la remolacha azucarera en la UE. ■

# REMOLONAS: UNA CESTA DE LA COMPRA MÁS ASEQUIBLE GRACIAS A DARLE UNA NUEVA VIDA A LOS EXCEDENTES ALIMENTARIOS

En este proyecto, los consumidores pueden acceder a alimentos de alta calidad que no encuentran salida en sus canales habituales, evitando su desperdicio

Carlos Pérez

CEO & Co-Founder de Remolonas

Remolonas lanza su actividad comercial a mediados de 2024, pero su historia comienza mucho antes, con una fase intensiva de desarrollo tecnológico y estratégico. Con el propósito de transformar la manera en que se gestionan los excedentes en la cadena agroalimentaria, diseñamos una plataforma que optimiza el aprovechamiento de estos productos desde su origen. Durante el proceso, establecimos relaciones clave con productores, transformadores y otros agentes de la industria, ya que su papel es fundamental para crear un modelo sostenible y eficiente.

Remolonas tiene una misión clara: reducir el desperdicio alimentario a través de un canal alternativo que permite a los productores monetizar excedentes que, por distintas razones, no encuentran salida en sus canales habituales. Este enfoque no solo apoya a la industria, sino que también ofrece a las familias alimentos de alta calidad a precios asequibles, especialmente relevantes en el contexto económico actual.

**“Los productos pueden quedar fuera del mercado por exceso de producción temporal, cambios en la demanda, etc.”**

## UNA CESTA VARIADA, SOSTENIBLE Y ECONÓMICA

En Remolonas ofrecemos una amplia variedad de productos que va más allá de las frutas y verduras. Nuestras cajas incluyen alimentos que, debido a circunstancias propias del mercado, no han sido comercializados en sus canales tradicionales. Esto puede suceder por exceso de producción, cambios de embalaje, fechas de caducidad aún lejanas, pero no lo suficientemente amplias por políticas comerciales, o cancelaciones de pedidos de sus clientes, entre otras razones.

Nos especializamos en ofrecer productos frescos de alta calidad, desde frutas y verduras hasta alimentos de consumo cotidiano como lácteos, huevos, snacks etc., que no han podido comercializarse en su circuito habitual. De esta manera, los consumidores tienen acceso a una cesta variada, sostenible y, sobre todo, económica.



Las cajas de Remolonas incluyen tanto productos frescos (frutas y verduras, lácteos, huevos...) como productos envasados. Foto: Remolonas.

Además de frutas y verduras, que en ocasiones quedan fuera del mercado por cuestiones estéticas o de tamaño, también incluimos una gama completa de alimentos que responde a las necesidades de una compra completa. Así, ofrecemos alimentos envasados y de otras categorías que, por exceso de producción temporal o cambios en la demanda, enfrentan barreras comerciales.

Esta propuesta incluye desde productos frescos como lácteos y huevos, hasta opciones para bebés y mascotas, brindando a los consumidores una compra completa que apoya la reducción de desperdicios y aprovecha productos que la industria, de otra manera, no habría destinado a la venta.

### COMODIDAD, AHORRO Y SOSTENIBILIDAD

Nuestras cajas de Remolonas ofrecen al consumidor múltiples ventajas: comodidad, ahorro y sostenibilidad. La entrega directa a domicilio elimina la necesidad de cargar con las compras y permite que el consumidor acceda a precios más justos, ya que los ahorros generados en la cadena de suministro se trasladan directamente a ellos.

Además, cada compra permite que los clientes generen un impacto positivo en el planeta, apoyando a la industria alimentaria nacional y local y reduciendo la huella de carbono mediante la priorización de productos de cercanía. En Remolonas, no solo ayudamos a los consumidores a ahorrar, sino que

también facilitamos que sus decisiones de compra se alineen con valores de sostenibilidad y responsabilidad social.

## “Facilitamos que las decisiones de compra se alineen con valores de sostenibilidad y responsabilidad social”

### UNA RED DE MÁS DE 900 EMPRESAS

En Remolonas trabajamos con una red de más de 900 empresas en toda España, que incluye desde pequeños productores y agricultores hasta grandes marcas de la industria alimentaria. Estos socios son esenciales para nuestro modelo, y colaboramos estrechamente con ellos para ayudarles a monetizar y optimizar el ciclo de vida de su inventario, convirtiendo lo que antes era un coste en un ingreso.

Seleccionamos a nuestros proveedores cuidadosamente, valorando su compromiso con la sostenibilidad y la economía circular, y establecemos relaciones sólidas que les brindan un canal alternativo, viable y rentable para sus productos. Gracias a este enfoque, impulsamos una cadena de valor en la que todos los eslabones se benefician.



Equipo. Foto: Remolonas.

## SELECCIONADOS POR ENISA Y POR EL VENTURE PROGRAM DE EROSKI

La financiación de Enisa ha sido clave para que Remolonas haya podido despegar con una estructura sólida y la tecnología avanzada necesaria para nuestro modelo de supermercado online. Gracias a esta financiación, hemos establecido una cadena de suministro específica para excedentes de alimentos, que requiere una infraestructura muy eficiente y procesos ágiles para manejar productos perecederos. Enisa no solo nos permitió apalancar nuestra ronda de inversión, sino que también nos brindó la capacidad de hacer las inversiones necesarias para lanzar Remolonas al mercado con éxito. Hoy contamos con más de 2.800 clientes registrados que confían en nuestra propuesta, y seguimos creciendo.

### “Seleccionamos a nuestros proveedores cuidadosamente, valorando su compromiso con la sostenibilidad”

Por otro lado, haber sido seleccionados por el Venture Program de Eroski, el cuarto mayor supermercado de España, supone para Remolonas un reconocimiento y una oportunidad única. Esta colaboración significa que un referente de la industria alimentaria apuesta por nuestro modelo y por el potencial de nuestras soluciones.

Eroski ha mostrado gran interés en optimizar sus procesos de gestión de excedentes, y en Remolonas encontramos la agilidad, la tecnología y la capacidad de reacción necesarias para alcanzar ese objetivo. Juntos, trabajamos para desarrollar nuevas formas de reducir el desperdicio alimentario, aprovechar los excedentes y crear valor en el sector de manera sostenible.

De cara al futuro, nuestro plan a corto plazo es consolidarnos en el mercado español, abriendo filiales en las principales capitales y expandiendo nuestra red de distribución para 2026. Más adelante, queremos llevar nuestra propuesta a otros mercados internacionales, priorizando aquellos con alta sensibilidad hacia la sostenibilidad y el desperdicio alimentario.

Nuestro objetivo es posicionar a Remolonas como un referente global en la transformación de la cadena de suministro de excedentes alimentarios, creando un sistema más justo, eficiente y alineado con los retos medioambientales actuales. ■



Equipo. Foto: Remolonas.



Remolonas ha sido seleccionada por el Venture Program de Eroski. Foto: Remolonas.

## **START-UP**

---

**“Cada compra permite que los clientes generen un impacto positivo en el planeta, apoyando a la industria alimentaria nacional y local y reduciendo la huella de carbono mediante la priorización de productos de cercanía”**

---

**Carlos Pérez**  
CEO & Co-Founder de Remolonas

## “DEBEMOS APOSTAR POR NUEVAS ESTRATEGIAS QUE FAVOREZCAN QUE LAS MUJERES SOCIAS DE COOPERATIVAS PARTICIPEN MÁS EN LOS ÓRGANOS DE REPRESENTACIÓN Y TOMA DE DECISIONES”

Una cooperativa crea bienestar, fija población y ofrece apoyo y formación a sus socios y socias, en aspectos tanto técnicos como de igualdad, liderazgo, gestión, etc.

Dolores Calvo Méndez es viticultora y desde 2014 es presidenta de Adegas Condado de Albarei, bodega cooperativa que se dedica a la elaboración de vinos de alta calidad al amparo de la DOP Rías Baixas. Ha formado parte del Consejo Rector de la Asociación Galega de Cooperativas Agro-alimentarias (AGACA) de 2017 a 2021, y es presidenta de la Asociación Galega de Mujeres de Cooperativas Agroalimentarias 'Nós, As Mulleres' desde su creación en 2019. A nivel nacional, desde 2017 ha sido vicepresidenta de la Asociación de Mujeres de Cooperativas Agro-alimentarias de España, AMCAE, y desde junio de 2023 ocupa el cargo de presidenta.

Para ella, dedicarse a la viticultura fue algo muy natural: “En mi casa había vacas, viñas, se cultivaba maíz, patatas... y yo colaboraba desde muy pequeña en todos los trabajos derivados de la actividad familiar” —explica—. “Decidí continuar el trabajo y el esfuerzo que realizaron mis padres y mis abuelos porque desde pequeña he participado en todas las labores y procesos del cultivo de la vid y de la elaboración del vino. Los

### DOLORES CALVO

Presidenta de la Asociación de Mujeres de Cooperativas Agro-alimentarias de España (AMCAE)



Dolores Calvo Méndez. Foto: AMCAE.

## “AMCAE promueve la transferencia de conocimientos y fomenta el empoderamiento y liderazgo de las mujeres”

Colores, colores y procesos de la viña van asociados a mis vivencias desde siempre. Forma parte de mi experiencia vital, como tradición y legado de varias generaciones. Pero, además de mi vinculación al mundo del vino y cooperativo, soy profesora, y durante todos estos años he conseguido compaginar mis dos vocaciones”.

## “Las mujeres representan el 28 % de la base social de nuestras cooperativas agroalimentarias”

Para Dolores, los beneficios del modelo cooperativo son innegables, y los ha vivido en primera persona: “A finales de los ochenta mis padres cambiaron las viñas a la variedad de albariño y en ese momento comprendí que ya no se podía hacer vino en casa y que la mejor forma de sacarle productividad era entrar a formar parte de una cooperativa. En 1992 me hice socia de Condes de Albarei. En estos 32 años, la cooperativa ha crecido y evolucionado, tanto a nivel de servicios a los socios como de implicación social, actuando como dinamizador económico, social y cultural de la comarca”.

“Una cooperativa aporta y crea bienestar, fijando población” —asegura la presidenta de AMCAE—. “Además, ofrece apoyo técnico a socios y formación para que conozcan los últimos avances y puedan aplicarlos con la finalidad de obtener el mayor y mejor rendimiento de sus viñas. Pero también formación en otros aspectos como la igualdad, liderazgo y gestión, sin olvidar facetas más personales como autoestima, motivación... Destacaría también su gran implicación en el cuidado del medioambiente, la salud alimentaria, la calidad de los vinos y la sostenibilidad”.

Además de pertenecer a una cooperativa, Dolores lleva varios años dedicada al asociacionismo: “Fui la primera mujer que entró a formar parte del Consejo Rector



Dolores Calvo Méndez. Foto: AMCAE.

de AGACA, la Asociación Galega de Cooperativas Agro-alimentarias (AGACA), desde 2017 a 2021, y mi compromiso con la igualdad me ha llevado a presidir la asociación ‘Nós, as Mulleres’, que se creó hace cinco años. Desde ella queremos promover un desarrollo integral de las mujeres, no solo como socias y trabajadoras, sino también como profesionales, empresarias y directivas, y, por supuesto, conseguir que haya más mujeres en los órganos de decisión de las cooperativas de Galicia”.

“‘Nós, as Mulleres’ permite a las mujeres compartir sus experiencias y descubrir el potencial que tienen para poder hacer realidad sus proyectos. Al final, la asociación consigue proporcionarles seguridad en sí mismas. Y eso es muy gratificante y esperanzador”, destaca Dolores Calvo.

En cuanto a AMCAE, durante los diez años que lleva en funcionamiento, ha tratado de visibilizar e impulsar la participación de las mujeres en los órganos de decisión de las cooperativas, con el fin de aumentar su representación en los puestos de responsabilidad y decisión. Para ello, realiza actividades específicas para promover la transferencia de conocimientos, compartir buenas prácticas y experiencias, y fomentar el empoderamiento y liderazgo de las mujeres de cooperativas del sector agroalimentario.

“Representamos a unas 300.000 mujeres rurales cooperativistas ante la administración central y autonómica, colaboramos en el diseño de las políticas relacionadas con su actividad y participamos en todos los foros en los que se aborda el asociacionismo de la mujer y las medidas de apoyo para visualizar su papel en el medio rural”, detalla Dolores Calvo.

La responsable de AMCAE considera que las actividades que han realizado durante estos años “han sido muy

importantes para visibilizar a las mujeres que estamos ya en las cooperativas y para atraer a otras muchas que, si bien forman parte de la cooperativa como socias, no habían dado el paso de participar más activamente en su funcionamiento”.

AMCAE colabora estrechamente con el Grupo de Trabajo de Igualdad de Cooperativas Agro-alimentarias de España, diseñando el plan de actuación de la organización en materia de Igualdad en el sector. También concurre a la subvención del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación destinada a la puesta en marcha de actuaciones de especial interés para las mujeres rurales, a través de las asociaciones de ámbito rural. En este sentido, en la pasada convocatoria ha ejecutado un total de 17 actuaciones en nueve comunidades autónomas y ha llegado a más de 450 mujeres del ámbito rural.

“Debemos tener en cuenta que las mujeres representan el 28 % de la base social de las cooperativas agroalimentarias en nuestro país y un 10 % de mujeres está en los Consejos Rectores, máximo órgano de gestión y gobernanza de este tipo de empresas” —explica Dolores Calvo—. “En los últimos años la tendencia ha ido poco a poco en aumento, lo que supone un giro muy positivo a nivel cualitativo. Sin embargo, solo el 4,8 % de las cooperativas tienen a una mujer como presidenta”.

## “Solo el 4,8 % de las cooperativas tienen a una mujer como presidenta”

Por tanto, recuerda que “nos queda camino por delante y nos queda involucrar a nuestros compañeros socios para que los consejos rectores mantengan una composición proporcional al número de mujeres de la masa social. Las cifras reflejan que las actuaciones e iniciativas que llevamos a cabo están contribuyendo a motivar y a generar cambios importantes”.

“Trabajamos bajo el convencimiento de que ‘Más mujeres, mejores empresas cooperativas’. Avanzar en materia de igualdad de oportunidades supone apostar por nuevas estrategias y oportunidades que favorezcan que las mujeres socias participen cada vez más en todos los órganos de representación y de toma de decisiones



Dolores Calvo Méndez. Foto: AMCAE.

de las cooperativas a las que pertenecen. Nos gustaría llegar a una situación en la que los consejos rectores de nuestras cooperativas tuviesen un número de mujeres proporcional a la masa social. Esto requiere de mucha constancia, perseverancia, de seguir trabajando, desde un cooperativismo siempre integrador”, afirma Calvo.

Para alcanzar esta meta, Dolores cree que “el mayor impedimento es el tener que asumir muchas responsabilidades. Las mujeres realizan el trabajo en la explotación, el trabajo doméstico y luego se le suma el cuidado de dependientes, tanto mayores como niños. Esa función de cuidadoras resta tiempo para poder afrontar cargos en un ámbito más público. Hay que mentalizar a la población, no sólo a las mujeres, para evitar estas dificultades, echando mano de la corresponsabilidad”.

“Esta es una carrera de fondo” —defiende la presidenta de AMCAE—: “no se puede cambiar la cultura empresarial de un día para otro, y más aún en un sector tan masculinizado como el nuestro. Sin duda alguna, las políticas activas en materia de igualdad, tanto autonómicas como de ámbito nacional, han contribuido a fomentar la concienciación en nuestro sector y a impulsar cambios normativos importantes que han facilitado la incorporación de la mujer cooperativista a los órganos de gobierno de las cooperativas”.

“Vamos paso a paso, tratando de sensibilizar y comunicar que la presencia de más mujeres en cooperativas va a sumar, va a dar una visión complementaria. Las mujeres rurales estamos formadas, somos capaces de liderar proyectos y, por tanto, de empoderar y tener presencia en los órganos de representación y decisión de nuestras cooperativas”, concluye Dolores Calvo. ■

**SHE´S**

---

**“Las mujeres somos capaces de liderar proyectos y, por tanto, de tener presencia en los órganos de representación y decisión de nuestras cooperativas”**

---

**Dolores Calvo**  
**Presidenta de la Asociación de Mujeres de Cooperativas**  
**Agro-alimentarias de España (AMCAE)**

# NUESTRA FILOSOFÍA COMBINA LA MEJORA CONTINUA Y EL RESPETO POR NUESTRO DISTINTIVO TERROIR

El Departamento de Calidad registra todo el camino que hace la uva desde que se corta el racimo en el campo hasta que se embotella y llega al consumidor

Aida Palomo  
Responsable de Calidad de Valtravieso

Nuestro trabajo está orientado hacia la mejora continua: siempre se puede hacer mejor. La principal tarea desde el Departamento de Calidad de Valtravieso Bodegas y Viñedos es registrar todo el camino que hace la uva desde que se corta el racimo en el campo hasta que se embotella y llega al consumidor. Mi trabajo como Responsable de Calidad es velar por que cada una de las botellas que elaboramos cumplan con la calidad y seguridad alimentaria que se merecen los consumidores: nuestro foco siempre está puesto en ellos, puesto que son quienes compran y disfrutan nuestros vinos.

En Valtravieso cada vez se da más valor a la calidad y seguridad alimentaria. Nuestro trabajo en cada época

del año es muy diferente, no hay dos días iguales. En plena campaña de vendimia, por ejemplo, mi función principal es comprobar que todos los registros de trazabilidad de la uva, en origen, se cumplimentan correctamente: desde los kilos de cada viaje hasta el destino de la uva una vez se recibe en bodega, pasando por la parcela de la que procede. Algo fundamental es comprobar que la uva cumple con nuestros requisitos de calidad y seguridad, además de los que exigen los distintos Consejos Reguladores de las diferentes zonas donde elaboramos. Nuestro proyecto “madre” pertenece a la D.O.P. Ribera del Duero donde la bodega está ubicada en el páramo de Piñel de Arriba (Valladolid), un enclave único a más de 900 metros de altitud. También elaboramos bajo la D.O.

**“La innovación también juega un papel fundamental en el ámbito de la calidad y la seguridad alimentarias”**



Aida Palomo. Foto: Valtravieso Bodegas y Viñedos.

Rueda y, desde hace unos años, trabajamos en otras Denominaciones de Origen o zonas geográficas como son Arlanza, Jumilla y Ribera del Júcar con un proyecto muy especial de recuperación de viñedos y variedades bajo el paraguas “Viñedos Olvidados”.

## “Mi trabajo es velar por que cada botella cumpla con la calidad y seguridad que merecen los consumidores”

En la campaña de Navidad, en cambio, invertimos más tiempo en la parte de trazabilidad para que el producto final, el que llega al consumidor, se lotee y etiquete correctamente y estos datos queden correctamente registrados para que, en el caso de que se produjese cualquier incidencia, podamos localizar cada lote de vino inmediatamente. Pero nuestro trabajo abarca muchas más áreas, desde el control del agua, la gestión de stocks de materias auxiliares o el control de proveedores.

Algo importante es que el vino ya de por sí es un producto muy seguro debido a su pH bajo y a su contenido en alcohol: es muy difícil que se dé un problema de seguridad alimentaria que cause un problema de salud en el consumidor. Sin embargo, sí podemos tener más incidencias en lo referente a la calidad, como presencia de TCA o Brett, que con una buena praxis de calidad se pueden evitar.

Fue en 2017 cuando empezamos a dar forma a esta filosofía basada en la mejora continua, cuando nuestro director general y propietario, Pablo González Beteré, quiso implementar la norma de calidad y seguridad alimentaria IFS Food, un estándar de calidad y seguridad alimentaria. Al implementarlo, aseguramos una calidad y seguridad en el producto. Para ello, hemos tenido que realizar una serie de cambios: por ejemplo, antes de comprar cualquier producto o maquinaria, botellas o corchos (sobre todo si están en contacto directo con el vino), tenemos que llevar a cabo un proceso de homologación para asegurar que el vidrio o el corcho no van a contaminar nuestros vinos. Y supone que tenemos que actualizarnos constantemente, ya que todos los años tenemos que fijar un objetivo orientado a la seguridad del producto, otra a los trabajadores, a los clientes y al medio



Este 2024 se cumplen 30 años desde nuestra primera vendimia en la Ribera del Duero. Foto: Valtravieso Bodegas y Viñedos.

ambiente. IFS es un sistema que nos guía hacia la mejora continua, que va en línea con nuestra filosofía.

Desde entonces, no hemos parado. En 2023 instalamos placas solares en la nave de depósito para que un porcentaje de la electricidad que consumimos provenga de esta fuente de energía renovable, cambiamos el papel normal por el reciclado, hemos reducido el peso de las cajas de madera, estamos disminuyendo progresivamente el peso de las botellas (de 550 gramos a 420) para reducir la cantidad de vidrio que utilizamos. Ahora también tenemos una caldera de pellets para el agua caliente, para así reducir el gasto energético. Y nuestra furgoneta, con la que vamos a las parcelas donde están los viñedos, ahora es híbrida. Desde este 2024 estamos certificados en agricultura ecológica, por lo que en la cosecha de 2025 ya elaboraremos vinos ecológicos. Ahora mismo estamos trabajando también en el cálculo de la huella de carbono, porque nuestra filosofía no solo se sostiene en producir vinos seguros y de calidad, sino que también estamos comprometidos con el medio ambiente, ya que consideramos que hay que dar ejemplo y queremos obtener en un futuro cercano el certificado “Wineries for climate protection”, que se basa en varios pilares como la gestión del agua, reducción de residuos, utilización de energías renovables y eficiencia energética y reducir emisiones gases efecto invernadero.

La innovación también juega un papel fundamental en el ámbito de la calidad y la seguridad alimentarias, ya que siempre es un impulso para mejorar, para agilizar el trabajo, ganar tiempo y mejorar los sistemas de trazabilidad y la información que se obtiene de ellos. Ahora mismo estamos colaborando con un proyecto de digitalización para la industria vitivinícola que tiene

el objetivo de mejorar la experiencia de trazabilidad en las bodegas. También trabajamos en un proyecto de interbodegas para entender la microbiología del vino y generar un algoritmo que nos permita controlar la microbiota del vino y manejar los procesos de elaboración.

Al mirar hacia atrás, creo que hemos mejorado mucho en temas de trazabilidad: ahora en cada botella de vino de Valtravieso podemos saber la parcela de la que viene y tenemos controlado todo el proceso, desde la uva hasta el cliente. Antes ya hacíamos muchos análisis pero ahora realizamos más controles que nunca, desde la uva hasta el embotellado: antes del embotellado se realiza un análisis completo (sulfitos, microbiología, estabilidad...) en un laboratorio externo acreditado por ENAC y un día antes del embotellado analizamos los sulfitos y los días de embotellado, además de sulfitos, también pH y turbidez. ¡Y siempre lo catamos! Antes de embotellar y durante el proceso se cata absolutamente todo.

## “Trabajamos bajo las D.O.P. Ribera del Duero y D.O. Rueda, y también con Arlanza, Jumilla y Ribera del Júcar”

En nuestro caso, como además trabajamos mucho con el mercado internacional, hay que aclarar que el producto es el mismo que para el mercado nacional en cuanto a la calidad y seguridad alimentarias. Sí que percibimos que el mercado internacional está más preocupado por el medio ambiente, ya que ciertos mercados del norte de Europa reclaman botellas más ligeras, para las que se haya empleado menos vidrio. Otros países en cambio son más sensibles con las amins biógenas.

Este 2024 se cumplen 30 años desde nuestra primera vendimia en la Ribera del Duero, por lo que llevamos ya tres décadas buscando nuevas formas de entender el vino. Nuestra filosofía de mejora continua se combina con otro enfoque fundamental: elaborar vinos insólitos de páramo calizo, con la mínima intervención posible y con un compromiso claro: el respeto por nuestro distintivo terroir y la búsqueda constante de la excelencia desde la diferencia. ■



Durante la vendimia es crucial garantizar la trazabilidad y los requisitos de calidad y seguridad de la uva. Foto: Valtravieso Bodegas y Viñedos.



Desde este 2024 estamos certificados en agricultura ecológica y queremos obtener en un futuro cercano el certificado "Wineries for climate protection". Foto: Valtravieso Bodegas y Viñedos.



Viñedos. Foto: Valtravieso Bodegas y Viñedos.

**DIRECTORA DE CALIDAD**

---

**“Trabajamos en algunas  
Denominaciones  
de Origen o zonas  
geográficas en un  
proyecto muy especial  
de recuperación de  
viñedos y variedades bajo  
el paraguas ‘Viñedos  
Olvidados’”**

---

**Aida Palomo  
Responsable de Calidad de Valtravieso**

# ESTRATEGIAS BIOLÓGICAS PARA EL CONTROL DE OCRATOXINA A (OTA)

Se ha demostrado la capacidad de degradación de OTA de especies microbianas aisladas de hábitats muy heterogéneos y de diversos grupos taxonómicos

Ana Sánchez-Arroyo, Laura Plaza-Vinuesa, Blanca de las Rivas, Rosario Muñoz  
Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos y Nutrición (ICTAN), CSIC, José Antonio Novais 6, 28040 Madrid



La OTA se encuentra en diferentes sustratos, entre ellos las especias.

## MICOTOXINAS: UNA AMENAZA CRECIENTE

Las micotoxinas son compuestos que pueden producir algunas especies de hongos filamentosos y que representan un peligro para la salud humana y animal, ya que su ingesta –y, aunque, en menor medida, también su inhalación o absorción a través de la piel–, desencadena respuestas tóxicas tanto en seres humanos como en animales [1].

Hoy en día, su presencia en los alimentos se encuentra regulada y lo que preocupa especialmente son los efectos crónicos derivados de la exposición a éstas [2]. Asimismo, también preocupa el contexto de cambio climático en el que nos encontramos. Los extremos climáticos provocan un estrés permanente en los cultivos haciéndoles más vulnerables ante las infecciones y, de este modo, convierten en un problema en aumento la contaminación de alimentos y piensos por hongos toxigénicos [3].

## LA OCRATOXINA A

Hasta la fecha se han descrito más de 400 tipos de micotoxinas: entre éstas, la ocratoxina A (OTA) destaca por encontrarse entre las más abundantes y tóxicas [4]. Esta toxina es producida por especies de los géneros *Penicillium* y *Aspergillus* y su producción está determinada por factores ambientales como la temperatura y el agua disponible, principalmente. La OTA se encuentra en diferentes sustratos, principalmente cereales, legumbres, café, cerveza, cacao, uvas y sus productos derivados, frutos secos y especias [5]. Además, la OTA presenta una vida media larga en los animales, por lo que, al ingerir pienso contaminado, la toxina puede acumularse en sus tejidos y, en consecuencia, está también puede aparecer en productos cárnicos, particularmente en animales no rumiantes como los cerdos. En el caso de los rumiantes, la actividad hidrolítica de la microbiota del rumen hace que la transferencia de OTA a la leche

## “Hasta la fecha se han descrito más de 400 tipos de micotoxinas”



En los cereales y las legumbres también suele estar presente la OTA.

y a la carne de éstos sea reducida [6]. Asimismo, en la última década han aparecido distintos estudios que describen la presencia de OTA en quesos madurados [7][8]. Puesto que la transferencia de OTA a la leche de los animales rumiantes es baja, los estudios apuntan que probablemente la aparición de OTA sea debida a un crecimiento incontrolado de hongos en la superficie de los quesos durante la maduración y el envejecimiento [9].

Existen numerosos estudios que analizan la presencia de OTA en diferentes productos del mercado. Sin embargo, recientemente se han comenzado a realizar estudios poblacionales que investigan la presencia de biomarcadores en fluidos biológicos, ya que estos constituyen un indicador más preciso de la exposición a micotoxinas. En España, hay publicados dos estudios en Navarra realizados sobre población infantil y adulta. En estos se evaluó la presencia de 19 micotoxinas en 79 personas de 2 a 16 años y 468 personas entre 19 y 68 años. Los dos estudios obtuvieron resultados similares, siendo OTA la micotoxina predominante en ambos casos [10][11].

Los efectos tóxicos de la OTA se caracterizan por afectar principalmente al riñón, aunque también se relacionan con efectos supresores en el sistema inmune, efectos mutagénicos y teratogénicos [12]. La OTA está clasificada por la Agencia Internacional de Investigación sobre el Cáncer (IARC) dentro del grupo de carcinógenos 2B, lo que significa que la carcinogenicidad ha sido demostrada en modelos animales, pero que, por el momento, las evidencias en humanos son insuficientes [13].

## “Se aboga por la aplicación de Buenas Prácticas Agrícolas y Buenas Prácticas de Almacenaje y Manufactura”

Debido a la gravedad de los efectos que provoca la exposición a OTA, la presencia de esta micotoxina en diferentes matrices alimentarias está sujeta a regulación. En el marco de la Unión Europea (UE), la última norma entró en vigor el pasado año (Reglamento (UE) 2023/915) [14]. Sin embargo, la UE todavía no ha establecido límites máximos para OTA en productos cárnicos y lácteos –ni tampoco regiones como EE. UU. o China–, a pesar de que en la última evaluación de riesgos realizada por la Agencia Europea de Seguridad Alimentaria (EFSA) los productos cárnicos curados se declararon como uno de los contribuyentes más importantes en la dieta a la exposición crónica a esta micotoxina [12]. No obstante, el propio texto de la actual norma recoge la necesidad de realizar un seguimiento adicional de la presencia de OTA en este tipo de productos, por lo que se espera que en las próximas modificaciones de la ley se establezcan límites para ellos. Únicamente en Italia, se ha establecido un límite máximo de OTA en carne de cerdo y sus productos derivados [13]. Por otra parte, con relación a la alimentación animal, la UE únicamente recoge una recomendación de carácter no vinculante sobre el contenido de OTA en piensos elaborados con cereales y sus productos derivados destinados a cerdos, aves de corral, perros y gatos (Recomendación (UE) 2016/1319) [16].

**ESTRATEGIAS DE CONTROL DE OCRATOXINA A**

El avance del conocimiento científico disponible en relación con la OTA, especialmente en lo relacionado con su incidencia y toxicología, ha creado un mayor interés en el desarrollo de métodos fiables para reducir los niveles de contaminación de OTA en productos alimentarios. La OTA es una molécula muy estable, principalmente frente a la acidez y temperatura, y esta elevada estabilidad supone grandes dificultades a la hora de eliminarla por completo, una vez que la toxina ha entrado en la cadena alimentaria. Ante este desafío, se han desarrollado dos tipos de estrategias, aquellas basadas en la prevención de la aparición de la toxina y aquellas basadas en la descontaminación de ésta una vez que se encuentra en el alimento. La forma óptima para combatir la contaminación es la combinación de ambas estrategias, de modo que, primero se redujera la presencia de OTA lo máximo posible y, posteriormente, la OTA presente se eliminase mediante métodos de detoxificación [17] (Figura 1).

**ESTRATEGIAS DE PREVENCIÓN**

La primera línea de acción para combatir la contaminación por OTA pasa por prevenir su presencia, evitando su acumulación tanto en el campo como en los procesos postcosecha. Previene el crecimiento del hongo en un principio y, en caso de que esto no

fuese posible, impidiendo que éste llegue a producir la toxina [17]. Para la consecución de estos objetivos, se aboga por la aplicación de Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) y Buenas Prácticas de Almacenaje y Manufactura (BPAM), así como por la elaboración e implementación de protocolos de Análisis de Peligros y Puntos de Control Crítico (APPCC) [18].

**“La ocratoxina A (OTA) destaca por encontrarse entre las más abundantes y tóxicas”**

Entre las BPA y las BPAM destacan un uso adecuado de la tierra, la elección de variedades que presenten una mayor resistencia a hongos, la protección fitosanitaria, así como el control de una serie de parámetros como la humedad, la temperatura y la ventilación durante el almacenamiento [17]. En este contexto, resulta de especial relevancia un conocimiento exhaustivo de los factores que intervienen en la producción de OTA por parte de los hongos, ya que resulta esencial para determinar las condiciones óptimas que se aplicarán durante el procesado y almacenamiento de los alimentos, evitando así la producción de OTA [19].

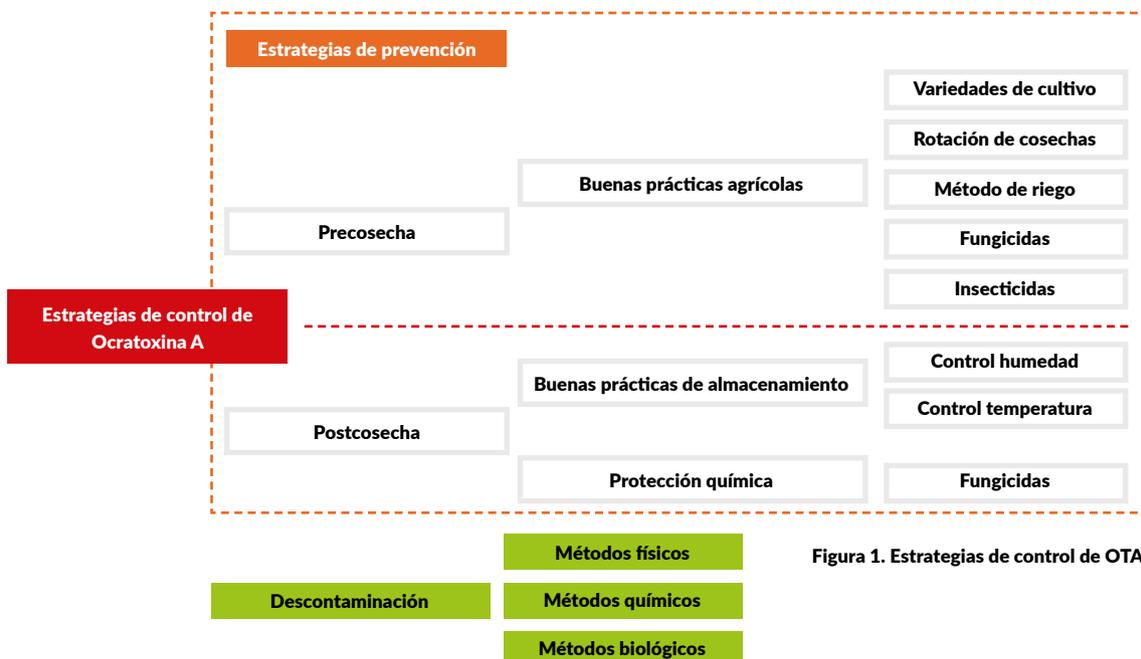


Figura 1. Estrategias de control de OTA.

El control de parásitos e insectos es especialmente relevante durante la precosecha, puesto que éstos pueden producir daños en los frutos y en las plantas que actúen como vía de entrada para los hongos. Por ejemplo, en los viñedos los conidios de los hongos ocratoxigénicos pueden estar presentes en las bayas, pero su capacidad para penetrar en ellas es escasa, a menos que estén dañadas, ya que las heridas causadas por factores bióticos o abióticos favorecen su penetración [20]. Así, se ha demostrado que existe una asociación entre los daños ocasionados por la polilla de la uva (*Lobesia botrana*) y el contenido de OTA en las uvas [3]. Por otro lado, el control directo de la infección fúngica se puede llevar a cabo empleando fungicidas que impidan el crecimiento de hongos [3]. Con este objetivo, se pueden emplear agentes químicos sintéticos o naturales; aunque entre las desventajas de este tipo de agentes se encuentra el aumento de número de cepas resistentes a estos o las posibles consecuencias negativas que pueden entrañar para la salud y el medio ambiente [21]. Además, es importante un manejo adecuado de este tipo de agentes puesto que dosis subletales de estos pueden dar lugar a condiciones de estrés y provocar una estimulación de la producción de micotoxinas [22].

## “Los métodos biológicos hacen uso de microorganismos o enzimas para adsorber o degradar la OTA”

Otra estrategia en la lucha contra la proliferación de hongos ocratoxigénicos es el empleo de agentes de biocontrol. Este término hace referencia a microorganismos capaces de obstaculizar el crecimiento del hongo, ya sea por la producción de compuestos antimicrobianos, por competencia por el nicho ecológico o por una combinación de ambos [5]. Con relación a la OTA, existen numerosos estudios que evalúan la capacidad de diferentes agentes de biocontrol para restringir su presencia. Las bacterias lácticas y algunas levaduras son candidatos atractivos en este aspecto debido a la seguridad de su uso industrial [23]. Por ejemplo, cepas de *Lactiplantibacillus plantarum*, *Lactilactobacillus graminis* y *Pediococcus pentosaceus* han demostrado ser capaces de inhibir el crecimiento y la producción de OTA de ciertos hongos ocratoxigénicos [24][25]. Entre las levaduras, se han

llevado a cabo estudios con *Metschnikowia pulcherrima*, *Debaryomyces hansenii*, *Kluyveromyces thermotolerans*, *Saccharomyces cerevisiae*, *Saccharomycopsis fibuligera* y *Hanseniaspora uvarum* [26][27][28][29][30], que demuestran su capacidad para actuar como agentes de biocontrol frente a la producción de OTA. También se ha descrito la capacidad de ciertos hongos y sus compuestos bioactivos como agentes de biocontrol.

A modo de ejemplo, en un experimento en jamón ibérico curado, *Penicillium chrysogenum*, hongo no toxigénico, fue capaz de reducir el desarrollo de hongos ocratoxigénicos, así como la acumulación de OTA en este alimento [31][32]. Los agentes de biocontrol son una herramienta prometedora en el control de la OTA; sin embargo, es necesario tener en cuenta que el uso de éstos está fuertemente influido por las prácticas agrícolas, la región, la planta sobre la que se aplica y también el cambio climático [3]. De hecho, un factor importante a considerar en el futuro, especialmente para aquellos agentes de biocontrol destinados a la aplicación directa sobre los cultivos, es si los nuevos escenarios que traerá el cambio climático influirán en la eficacia de la actuación de este tipo de agentes, y si las formulaciones actuales mantendrán su efectividad bajo condiciones futuras [22].

## ESTRATEGIAS DE DESTOXIFICACIÓN

Las estrategias de prevención son herramientas eficientes para reducir la aparición de micotoxinas en la cadena alimentaria; sin embargo, eliminar este riesgo por completo no es factible en la práctica. Así, es necesario a su vez la implementación de estrategias de destoxificación, las cuales, una vez que la OTA se encuentra presente en el producto, tratan de eliminarla o degradarla a compuestos con una toxicidad reducida [33]. Como estrategias de destoxificación de OTA se han propuesto enfoques físicos, químicos y biológicos. Los métodos físicos engloban distintos procedimientos que van desde la eliminación mecánica de porciones contaminadas de la materia prima, hasta la aplicación de tratamientos térmicos, la irradiación o el uso de adsorbentes [33][34]. La OTA se mantiene estable ante tratamientos térmicos, aunque ciertos procesos como la cocción, extrusión o el horneado han demostrado tener diferentes impactos sobre su concentración [35][36]. También, actualmente, se está explorando el uso de tecnologías emergentes, como la irradiación por haz de electrones o la aplicación de plasma frío [37]. Por su parte, entre los métodos químicos se encuentra el uso de bases (alcalinización, amonización), agentes oxidantes

(hipoclorito de sodio, ozono) o ácidos orgánicos (ácido fórmico, ácido propiónico).

La principal desventaja de los métodos físicos y químicos es el conocimiento limitado sobre los productos de degradación originados y la toxicidad de éstos. Asimismo, se trata de métodos no selectivos, por lo que pueden dar lugar a cambios en el perfil nutricional y/o organoléptico de los productos sobre los que se aplican [34][37]. Además, en el caso de los métodos químicos, la Comisión Europea prohíbe el uso de este tipo de tratamientos para destoxificar alimentos destinados al consumo humano [14].

Por el contrario, el uso de agentes adsorbentes (recogido dentro de los métodos físicos) está permitido como aditivo alimentario [14]. De hecho, existen en el mercado adsorbentes para diferentes micotoxinas que se comercializan como aditivos para piensos. Por ejemplo, la empresa Biomin® (actualmente parte de DSM) comercializa productos basados en bentonitas capaces de unir aflatoxinas [38]. Los adsorbentes forman un complejo con la toxina, de modo que se limita su absorción en el tracto gastrointestinal, impide su paso a la sangre y favorece su eliminación [39].

En este contexto, se ha demostrado la capacidad de diversos materiales para unir OTA. Entre estos materiales se encuentran compuestos como el carbón activo, ciertos polímeros sintéticos, aluminosilicatos, hidratos de carbono no digeribles [34], o también residuos vegetales como posos de café o cáscaras de clementina [40]. El empleo de agentes adsorbentes es un método económico y sencillo de aplicar; pese a ello, hay que ser cautos en su uso puesto que, al igual que en el caso de los otros métodos físicos, no es un método selectivo, ya que, además de la OTA, estos agentes pueden adsorber otros nutrientes, reduciendo así su biodisponibilidad. Asimismo, es necesario demostrar la irreversibilidad de la unión adsorbente-OTA, especialmente la estabilidad de esta unión en un intervalo amplio de valores de pH (con particular atención al pH del tracto gastrointestinal) [34].

## MÉTODOS BIOLÓGICOS

Los métodos biológicos son aquellos que hacen uso de microorganismos o enzimas para adsorber o degradar la OTA a compuestos de toxicidad reducida [41]. Este tipo de métodos se consideran la estrategia más prometedora en el control de la OTA debido a las

ventajas que presentan, como menores efectos sobre el medio ambiente, mayor especificidad y una eficiencia y fiabilidad potencialmente mayores, pudiendo de esta manera preservar la calidad de los alimentos contaminados [42].

## ADSORCIÓN DE OTA

La eliminación de OTA del producto mediante adsorción se produce cuando las moléculas de la micotoxina se unen a la pared celular del microorganismo. Los resultados obtenidos por varios investigadores han demostrado que los componentes de la pared celular, como el peptidoglicano y los polisacáridos, desempeñan un papel importante en la unión de la OTA, de forma que, esta composición determina la eficiencia de adsorción de la micotoxina [5][20]. Este mecanismo de eliminación ha sido descrito principalmente en bacterias lácticas y en levaduras, tales como bacterias de los géneros *Lactobacillus*, *Streptococcus*, *Bifidobacterium*, *Oenococcus* y *Pediococcus* [43][44]. Entre las levaduras, se han descrito cepas de *Saccharomyces cerevisiae*, *Candida friedrichii*, *C. intermedia* y *Lachancea thermotolerans* capaces de adsorber OTA [45][46]. Siguiendo esta línea de investigación, se ha descrito que la aplicación de diferentes tratamientos (calor, ácido o ultrasonidos), puede aumentar significativamente la capacidad de adsorción de OTA de los microorganismos [5][47]. La mayor adsorción de OTA por células muertas en comparación con las células viables puede explicarse por cambios en la pared celular microbiana, ya que el tratamiento térmico o ácido de las células provoca la desnaturalización de las proteínas y una mayor permeabilidad de las capas externas de la pared celular. Como resultado, se forman un mayor número de sitios activos, que son responsables de la adsorción de diversos compuestos [20]. También se han realizado estudios orientados a desarrollar microorganismos con capacidades de adsorción más adecuadas [48], en los que se han obtenido cepas mutantes capaces de adsorber mayores cantidades de OTA o capaces de adsorber la toxina con mayor especificidad [48][49].

Al igual que lo comentado anteriormente, aunque la eliminación de OTA por adsorción a las paredes celulares del microorganismo es un mecanismo válido y de fácil aplicación, hay que ser cautos en su uso porque puede ser un proceso reversible, pudiendo volver a liberarse la OTA al medio, dependiendo de la estabilidad del complejo formado entre la superficie del microorganismo y la toxina [50]. Además, al igual que ocurre en el caso de otro tipo de adsorbentes,

se trata de un mecanismo inespecífico, pudiendo adsorberse otros componentes de los alimentos. En este sentido, la degradación biológica de OTA por parte de microorganismos y/o enzimas constituye un proceso mucho más específico y, por tanto, mucho más deseable [51].

## DEGRADACIÓN DE OTA

La capacidad transformadora de OTA de diferentes microorganismos es un tema de estudio relevante en las últimas décadas. El principal mecanismo de degradación microbiana descrito es la transformación de la OTA mediante la hidrólisis de su enlace amida, dando lugar a ocratoxina  $\alpha$  ( $OT\alpha$ ) y fenilalanina como productos de degradación, tratándose en ambos casos de productos no tóxicos [12].

Los animales rumiantes presentan una mayor tolerancia a la OTA; de hecho, la capacidad para hidrolizar la OTA se describió originalmente en microorganismos del rumen. En un primer momento, esta capacidad fue atribuida a los protozoos del rumen [52][53][54][55][56]. Posteriormente, se cuestionó el papel central de los protozoos en la degradación de esta toxina, evaluando la contribución de los distintos grupos de microorganismos del rumen (bacterias, protozoos y hongos). Los resultados indicaron que las bacterias eran las principales responsables de esta capacidad [57]. Actualmente, se conoce que la mayor resistencia de los rumiantes a la OTA se debe a que ésta se hidroliza antes de llegar al intestino delgado, donde su absorción es mayor; en cambio, en los animales no rumiantes, la mayoría de la toxina se absorbe antes de llegar a la microbiota intestinal [52].

Además de en la microbiota intestinal, se han encontrado microorganismos capaces de transformar OTA en diversos entornos. Por ejemplo, los ambientes frecuentemente contaminados con la toxina son una fuente habitual para aislar microorganismos degradadores [42]. También son de particular interés los microorganismos que pueden degradar OTA y que están presentes de manera natural en los alimentos. Tal es el caso de la bacteria *Brevibacterium linens*, que forma parte de la microbiota natural de algunos alimentos como el queso.

Nuestro grupo de investigación de Biotecnología Bacteriana en el ICTAN-CSIC describió la capacidad de esta bacteria y de otras especies del mismo género para

transformar OTA en  $OT\alpha$ , en un estudio realizado en el año 2011 [58]. En la Tabla 1 se presentan, por fecha de descripción, los microorganismos con capacidad transformadora de OTA, los cuales han sido aislados de nichos ecológicos muy diferentes y pertenecen a diferentes grupos taxonómicos. La Tabla 1 incluye a microorganismos que están presentes en diversos ambientes y que presentan una gran versatilidad metabólica, lo que les permite degradar diferentes tipos de contaminantes además de la OTA, siendo este el caso de las bacterias pertenecientes a los géneros *Stenotrophomonas*, *Alcaligenes* o *Cupriavidus* [59][60][61], entre otros ejemplos.

Además, en muchos casos se ha descrito la capacidad de descontaminación de OTA de estos microorganismos, pero no se ha investigado el mecanismo de esta destoxificación, ya que los autores no identifican el producto de degradación, como en el caso de cepas del género *Bacillus* [62][63] o *Yarrowia lipolytica* [64], entre otros.

Finalmente, cabe destacar que entre los microorganismos degradadores se encuentra una cepa comercializada por la empresa Biomin<sup>®</sup>, la levadura no patógena *Trichosporon mycotoxinivorans* (Biomin<sup>®</sup> MTV), destinada para su uso en piensos. Esta levadura degrada la OTA en el tracto gastrointestinal de los animales a través de una reacción enzimática, produciendo  $OT\alpha$  y fenilalanina, lo que hace que el producto resultante sea seguro para los animales [38]. ■

Conclusión: \_\_\_\_\_

Los seres humanos se enfrentan al gran desafío que supone garantizar el suministro de alimentos suficientes y seguros a una población en aumento y ante la amenaza a la agricultura que supone el cambio climático. En este contexto, las micotoxinas representan uno de los peligros que ponen en jaque la garantía de la seguridad alimentaria.

La OTA es un contaminante natural que supone un peligro para la salud humana y animal, por lo que su presencia en los alimentos debe ser controlada. Para el adecuado control de la presencia de micotoxinas es preciso aplicar simultáneamente diferentes estrategias multinivel para la prevención, mitigación y eliminación de éstas. Para ello, actualmente se están desarrollando numerosas líneas de investigación enfocadas en el desarrollo de estos diferentes métodos de control. Entre estas estrategias, los métodos biológicos resultan la estrategia más prometedora. Se ha demostrado la capacidad de degradación de OTA de especies microbianas aisladas de hábitats muy heterogéneos y pertenecientes a diversos grupos taxonómicos. Sin embargo, hasta la fecha la mayoría de los estudios se han realizado únicamente en ensayos de laboratorio, por lo que necesitan investigación adicional, ya que en la actualidad sólo se ha comercializado una cepa microbiana para la descontaminación de piensos. No obstante, la atención científica dedicada al desarrollo de este tipo de estrategias lleva a concluir que en un futuro cercano se producirán grandes avances en el uso de métodos biológicos para la destoxificación de OTA en alimentos y matrices alimentarias.

Microorganismo	Referencia	Microorganismo	Referencia
<i>Phenylbacterium immobile</i>	Wegst & Lingens, FEMS Microbiol. Lett., 17(1-3), 341-344, 1983	<i>Sphingomonas paucimobilis</i> O33-1	Schatzmayr et al., Mol. Nutr. Food Res., 50(6), 543-551, 2006
<i>Acinetobacter calcoaceticus</i> NRRL B-551	Hwang & Draughon, JFP, 57(5), 410-414, 1994	<i>Sphingomonas asaccharolytica</i> O34-1	Schatzmayr et al., Mol. Nutr. Food Res., 50(6), 543-551, 2006
<i>Aspergillus niger</i> CBS 120.49	Varga et al., Int. J. Food Microbiol., 59(2), 1-7, 2000	<i>Stenotrophomonas nitritireducens</i> O41-9	Schatzmayr et al., Mol. Nutr. Food Res., 50(6), 543-551, 2006
<i>Aspergillus fumigatus</i> SZMC 1180	Varga et al., Int. J. Food Microbiol., 59(2), 1-7, 2000	<i>Trichosporon mycotoxinivorans</i> (MTV, 115)	Schatzmayr et al., Mol. Nutr. Food Res., 50(6), 543-551, 2006
<i>Aspergillus fumigatus</i> mut. <i>helvola</i> NRRL 174	Varga et al., Int. J. Food Microbiol., 59(2), 1-7, 2000	<i>Trichosporon</i> 178	Schatzmayr et al., Mol. Nutr. Food Res., 50(6), 543-551, 2006
<i>Aspergillus fumigatus</i> var. <i>acolumnaris</i> NRRL 5587	Varga et al., Int. J. Food Microbiol., 59(2), 1-7, 2000	<i>Rhodotorula</i> 124	Schatzmayr et al., Mol. Nutr. Food Res., 50(6), 543-551, 2006
<i>Pleurotus ostreatus</i>	Engelhardt, Mycotoxin Res., 18(1), 37-43, 2002	<i>Cryptococcus</i> 118	Schatzmayr et al., Mol. Nutr. Food Res., 50(6), 543-551, 2006
<i>Aspergillus niger</i>	Abrunhosa et al., J. Agric. Food Chem., 50(25), 7493-7496, 2002	<i>Aspergillus niger</i> GX312	Bejaoui et al., FEMS Microbiol. Lett., 255(2), 203-208, 2006
<i>Aspergillus carbonarius</i>	Abrunhosa et al., J. Agric. Food Chem., 50(25), 7493-7496, 2002	<i>Aspergillus japonicus</i> AX35	Bejaoui et al., FEMS Microbiol. Lett., 255(2), 203-208, 2006
<i>Aspergillus japonicus</i>	Abrunhosa et al., J. Agric. Food Chem., 50(25), 7493-7496, 2002	<i>Aspergillus carbonarius</i> SA332	Bejaoui et al., FEMS Microbiol. Lett., 255(2), 203-208, 2006
<i>Aspergillus wentii</i>	Abrunhosa et al., J. Agric. Food Chem., 50(25), 7493-7496, 2002	<i>Kloeckera apiculata</i> (3187, 3188, 3189, 3197, 3198, 3200)	Angioni et al., J. Agric. Food Chem., 55(5), 2043-2048, 2007
<i>Aspergillus ochraceus</i>	Abrunhosa et al., J. Agric. Food Chem., 50(25), 7493-7496, 2002	<i>Phaffia rhodozyma</i> CBS 5905	Péteri et al., Food Microbiol., 24(3), 205-210, 2007
<i>Rhodococcus erythropolis</i> DSM 1069	Schatzmayr et al., Mycotoxin Res., 18, 183-187, 2002	<i>Xanthophyllomyces dendrorhous</i>	Péteri et al., Food Microbiol., 24(3), 205-210, 2007
<i>Sphingomonas</i> sp. (DSM 14167, DSM 14170)	Schatzmayr et al., Mycotoxin Res., 18, 183-187, 2002	<i>Bacillus licheniformis</i> CM 21	Petchkongkaew et al., J. Appl. Microbiol., 104(5), 1495-1502, 2008
<i>Stenotrophomonas</i> sp. (DSM 14168, DSM 14169)	Schatzmayr et al., Mycotoxin Res., 18, 183-187, 2002	<i>Botrytis cinerea</i> (UdLTA 3 95, UdLTA 3 102, UdLTA 3 115)	Valero et al., Lett. Appl. Microbiol., 47, 327-332, 2008
<i>Ralstonia eutropha</i> DSM 14171	Schatzmayr et al., Mycotoxin Res., 18, 183-187, 2002	<i>Aureobasidium pullulans</i> (AU14-3-1, AU18-3B, AU34-2, LS30)	De Felice et al., Phytopathology, 98(12), 1261-1270, 2008
<i>Agrobacterium</i> sp. DSM 30 201	Schatzmayr et al., Mycotoxin Res., 18, 183-187, 2002	<i>Brevibacterium casei</i> (DSM 20657, DSM 9657, DSM 20658)	Rodríguez et al., J. Agric. Food Chem., 59(19), 10755-10760, 2011
<i>Trichosporon</i> sp. (DSM 14153, DSM 14156, DSM 14162)	Schatzmayr et al., Mycotoxin Res., 19(2), 124-128, 2003	<i>Brevibacterium linens</i> DSM 20425	Rodríguez et al., J. Agric. Food Chem., 59(19), 10755-10760, 2011
<i>Rhodotorula</i> sp. DSM 14155	Schatzmayr et al., Mycotoxin Res., 19(2), 124-128, 2003	<i>Brevibacterium iodinum</i> DSM 20626	Rodríguez et al., J. Agric. Food Chem., 59(19), 10755-10760, 2011
<i>Trichosporon mycotoxinivorans</i> sp. nov.	Molnar et al., Syst. Appl. Microbiol., 27(6), 661-671, 2004	<i>Brevibacterium epidermidis</i> DSM 20660	Rodríguez et al., J. Agric. Food Chem., 59(19), 10755-10760, 2011
<i>Rhizopus stolonifera</i>	Varga et al., Int. J. Food Microbiol., 99(3), 321-328, 2005	<i>Metschnikowia pulcherrima</i> (MACH1, M320)	Patharajan et al., Food Control, 22(2), 290-296, 2011
<i>Rhizopus microspores</i>	Varga et al., Int. J. Food Microbiol., 99(3), 321-328, 2005	<i>Kloeckera lindneri</i> GAL5	Patharajan et al., Food Control, 22(2), 290-296, 2011
<i>Rhizopus homothallicus</i>	Varga et al., Int. J. Food Microbiol., 99(3), 321-328, 2005	<i>Pichia guilliermondii</i> (M8, M29)	Patharajan et al., Food Control, 22(2), 290-296, 2011
<i>Rhizopus oryzae</i>	Varga et al., Int. J. Food Microbiol., 99(3), 321-328, 2005	<i>Rhodococcus erythropolis</i> AR14	Patharajan et al., Food Control, 22(2), 290-296, 2011
<i>Rhizopus</i> sp.	Varga et al., Int. J. Food Microbiol., 99(3), 321-328, 2005	<i>Bacillus licheniformis</i>	Upadhaya et al., AAAP, 24(2), 198-205, 2011
<i>Eubacterium callanderi</i> Due4_11	Schatzmayr et al., Mol. Nutr. Food Res., 50(6), 543-551, 2006	<i>Eubacterium bifforme</i> MM11	Upadhaya et al., AJAS, 25(1), 114-121, 2012
<i>Rhodococcus erythropolis</i> (GD2A, BRB 1AB)	Cserhádi et al., Int. J. Food Microbiol., 166, 176-185, 2013	<i>Bacillus subtilis</i> CW14	Shi et al., JSFAAE, 94(9), 1879-1885, 2014
<i>Rhodococcus pyridinivorans</i> K402, K408	Cserhádi et al., Int. J. Food Microbiol., 166, 176-185, 2013	<i>Cupriavidus basilensis</i> Ör16	Ferenczi et al., PLoS ONE, 9(10), 2014
<i>Pediococcus parvulus</i> UTAD 473	Abrunhosa et al., Int. J. Food Microbiol., 188(2014), 45-52, 2014	<i>Trichoderma koningii</i>	Ismail et al., World J. Microbiol. Biotechnol., 39(2), 1-13, 2023

Microorganismo	Referencia	Microorganismo	Referencia
<i>Acinetobacter calcoaceticus</i> 396.1	De Bellis et al., <i>Toxins</i> , 7(12), 5079-5083, 2015	<i>Pediococcus acidilactici</i>	Tang et al., <i>FCT</i> , 172, 2023
<i>Acinetobacter</i> sp. <i>neg</i> 1	De Bellis et al., <i>Toxins</i> , 7(12), 5079-5083, 2015	<i>Cytobacillus oceanisediminis</i>	Yang et al., <i>Food Control</i> , 151(29), 109797, 2023
<i>Bacillus amyloliquefaciens</i> ASAG1	Chang et al., <i>Food Addit. Contam.</i> , 32(4), 564-571, 2015	<i>Agaricus campestris</i>	Söylemez et al., <i>Food Sci. Biotechnol.</i> , 1-11, 2023
<i>Aspergillus tubingensis</i> (M036, M074)	Cho et al., <i>JMB</i> , 26(10), 1687-1695, 2016	<i>Bacillus velezensis</i> IS-6	Jahan et al., <i>J. Agric. Food Chem.</i> , 71(26), 10155-10168, 2023
<i>Yarrowia lipolytica</i>	Yang et al., <i>World Mycotoxin J.</i> , 9(2), 269-278, 2016	<i>Brevibacillus</i> sp. ALJ01	Liu et al., <i>Food Biosci.</i> , 54, 102847, 2023
<i>Acinetobacter</i> sp. <i>neg</i> 1	Liuzzi et al., <i>Front. Microbiol.</i> , 7, 1-9, 2017	<i>Brevibacillus schisleri</i> ALJ02	Liu et al., <i>Food Biosci.</i> , 54, 102847, 2023
<i>Alcaligenes faecalis</i> ASAGF OD-1	Zhang et al., <i>J. Appl. Microbiol.</i> , 123(3), 661-668, 2017	<i>Acinetobacter pittii</i> AP19	Yang et al., <i>J. Hazard Mater.</i> , 465, 133351, 2023
<i>Aspergillus niger</i> M00120	Xiong et al., <i>JSFAAE</i> , 97(2), 434-443, 2017	<i>Brevundimonas diminuta</i> HAU429 <sup>a</sup>	Zhang et al., <i>Food Res. Int.</i> , 187, 114409, 2024
<i>Streptomyces</i> (AT10, AT8, SN7, MS1, ML5, G10, PT1)	El Khoury et al., <i>Toxins</i> , 9(7), 2017	<i>Cupriavidus alkaphilus</i> BCCM 26294 <sup>T</sup>	Al-nussairawi, et al., <i>Curr. Microbiol.</i> , 77, 2430-2440, 2020
<i>Cupriavidus taiwanensis</i> CCUG 44338 <sup>T</sup>	Al-nussairawi, et al., <i>Curr. Microbiol.</i> , 77, 2430-2440, 2020	<i>Cupriavidus basilensis</i> DSM 11853 <sup>T</sup>	Al-nussairawi, et al., <i>Curr. Microbiol.</i> , 77, 2430-2440, 2020
<i>Cupriavidus necator</i> CCUG 52238 <sup>T</sup>	Al-nussairawi, et al., <i>Curr. Microbiol.</i> , 77, 2430-2440, 2020	<i>Aspergillus oryzae</i>	Xiong et al., <i>AAM</i> , 53(1), 48-58, 2020
<i>Cupriavidus pinatubonensis</i> DSM 19553 <sup>T</sup>	Al-nussairawi, et al., <i>Curr. Microbiol.</i> , 77, 2430-2440, 2020	<i>Lysobacter</i> sp. CW239	Wei et al., <i>Environ. Pollut.</i> , 258, 113677, 2020
<i>Cupriavidus numazuensis</i> DSM 15562 <sup>T</sup>	Al-nussairawi, et al., <i>Curr. Microbiol.</i> , 77, 2430-2440, 2020	<i>Cryptococcus podzolicus</i> Y3	Wei et al., <i>Biol. Control</i> , 168, 104857, 2022
<i>Cupriavidus respiraculi</i> CCUG 46809 <sup>T</sup>	Al-nussairawi, et al., <i>Curr. Microbiol.</i> , 77, 2430-2440, 2020		

**Tabla 1. Microorganismos descritos en la literatura con capacidad degradadora de OTA.**

**Bibliografía**

[1] Luo, S., Du, H., Kebede, H., Liu, Y., & Xing, F. (2021). Contamination status of major mycotoxins in agricultural product and food stuff in Europe. *Food Control*, 127, 108120. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2021.108120>

[2] Ráduly, Z., Szabó, L., Madar, A., Pócsi, I., & Cserech, L. (2020). Toxicological and medical aspects of *Aspergillus*-derived mycotoxins entering the feed and food chain. *Frontiers in Microbiology*, 10, 1–23. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2019.02908>

[3] Mondani, L., Palumbo, R., Tsitsigiannis, D., Perdakis, D., Mazzoni, E., & Battilani, P. (2020). Pest management and ochratoxin A contamination in grapes: a review. *Toxins*, 12(5), 1–21. <https://doi.org/10.3390/toxins12050303>

[4] Klingelhöfer, D., Braun, M., Schöffel, N., Oremek, G. M., Brüggmann, D., & Groneberg, D. A. (2020). Ochratoxin – Characteristics, influences, and challenges of global research. *Food Control*, 114, 107230. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2020.107230>

[5] 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>

[6] Mobashar, M., Hummel, J., Blank, R., & Südekum, K. H. (2010). Ochratoxin A in ruminants - a review on its degradation by gut

microbes and effects on animals. *Toxins*, 2(4). <https://doi.org/10.3390/toxins204809>

[7] Anelli, P., Haidukowski, M., Epifani, F., Cimmarusti, M. T., Moretti, A., Logrieco, A., & Susca, A. (2019). Fungal microbiota and mycotoxin risk for traditional artisan Italian cave cheese. *Food Microbiology*, 78, 62–72. <https://doi.org/10.1016/j.fm.2018.09.014>

[8] Decontardi, S., Mauro, A., Lima, N., & Battilani, P. (2017). Survey of *Penicillia* associated with Italian grana cheese. *International Journal of Food Microbiology*, 246, 25–31. <https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2017.01.019>

[9] Camardo-Leggieri, M., Pietri, A., & Battilani, P. (2020). Modelling fungal growth, mycotoxin production and release in grana cheese. *Microorganisms*, 8(1). <https://doi.org/10.3390/microorganisms8010069>

[10] Arce-López, B., Lizarraga, E., Irigoyen, Á., & González-Peñas, E. (2020). Presence of 19 mycotoxins in human plasma in a region of northern Spain. *Toxins*, 12(12), 750. <https://doi.org/10.3390/toxins12120750>

[11] Arce-López, B., Lizarraga, E., López de Mesa, R., & González-Peñas, E. (2021). Assessment of exposure to mycotoxins in Spanish children through the analysis of their levels in plasma samples. *Toxins*, 13(2). <https://doi.org/10.3390/TOXINS13020150>

**¿QUIERES AMPLIAR INFORMACIÓN?**

[www.revistaalimentaria.es/revistas](http://www.revistaalimentaria.es/revistas)

# EN EL PRÓXIMO N°...

## ESPECIAL DISTRIBUCIÓN Y LOGÍSTICA

Las empresas de distribución y logística confían en la innovación tecnológica para responder a los retos a los que se enfrentan: lograr procesos más eficientes y sostenibles, facilitar el trabajo de los operarios, reducir el desperdicio alimentario, mejorar la experiencia de los clientes, etc. Tanto supermercados como empresas de transporte y start-ups se centran en estos objetivos y se apoyan en tecnologías como la IA para alcanzarlos.

Foto: Eroski.



### 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...

Foto: CITA Aragón



### Vesículas extracelulares para abordar la obesidad

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

Foto: Proyecto NutriEV.



### Ingredientes funcionales a partir de restos de tomate

El proyecto Cherry4Food busca aprovechar subproductos del tomate para desarrollar ingredientes funcionales para piensos y alimentos para consumo humano...

## ¿Se quiere suscribir a nuestra revista?

✓ 91 446 96 59

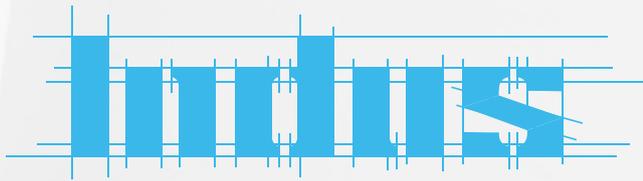
[www.revistaalimentaria.es](http://www.revistaalimentaria.es)

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

REVISTA ALIMENTARIA

Puede seguirnos en:





INDUS INGENIERÍA Y ARQUITECTURA S.L.

SERVICIOS TÉCNICOS DE  
**INGENIERÍA**  
**ARQUITECTURA**  
**CONSULTORÍA**  
PARA LA INDUSTRIA  
AGROALIMENTARIA



Vía 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](http://www.indus-eng.com) • [indus@indus-eng.com](mailto:indus@indus-eng.com)

## Agropréstamo BBVA

# Para seguir haciendo las cosas bien

Hoy, **invertir en tecnología y digitalización** se ha convertido en una forma más de cuidar, como siempre, tu **productividad, eficiencia y rentabilidad**.

En BBVA disponemos de **soluciones especializadas de financiación** para tu explotación agrícola o ganadera.

- **Contrata ahora nuestro Agropréstamo.**
- Y si has domiciliado este año la PAC con nosotros, no tendrás comisión de apertura.

Pregunta a nuestros especialistas en oficina o consulta espacio Agro en [bbva.es](http://bbva.es)

