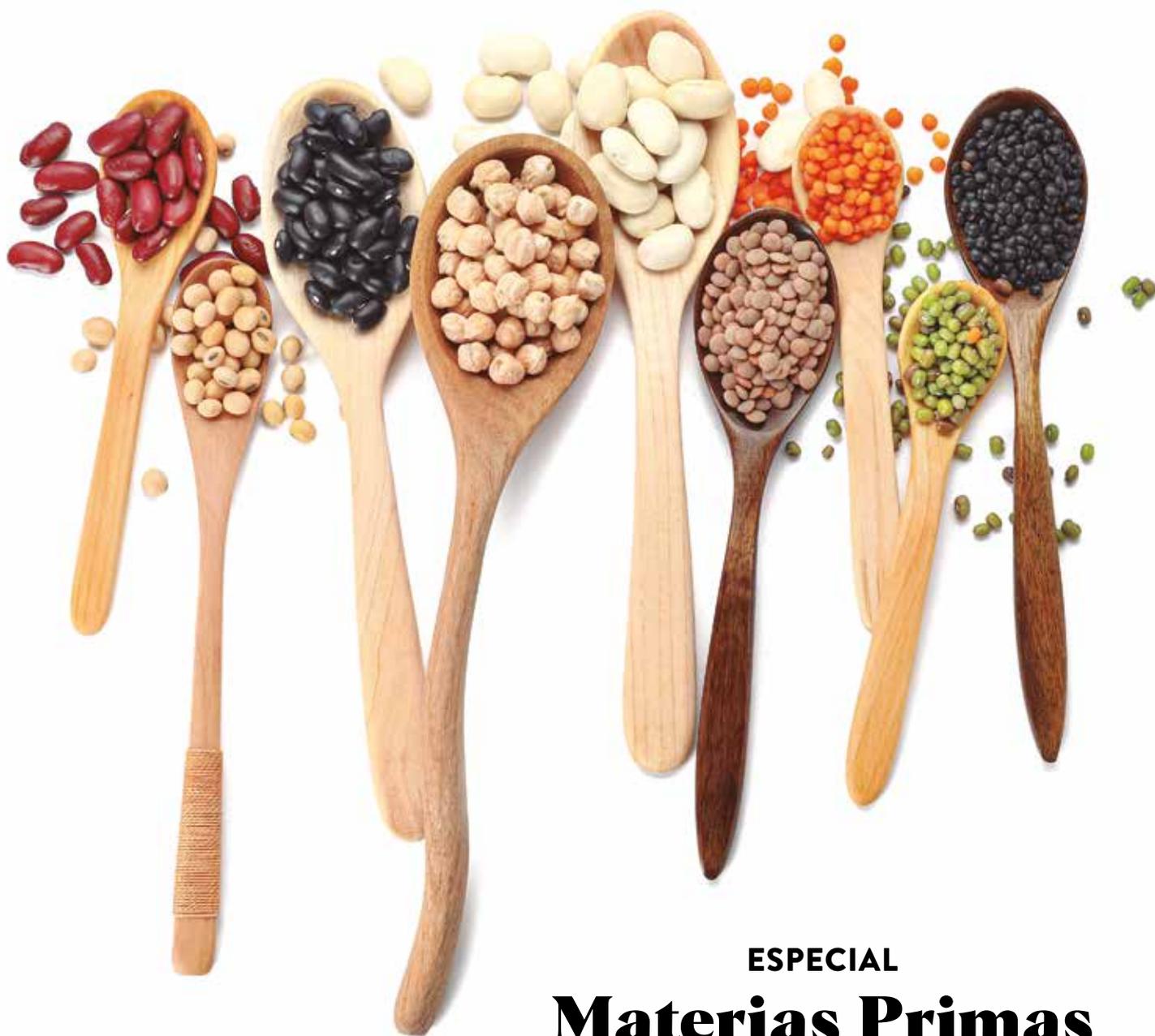


# REVISTA:ALIMENTARIA.



## ESPECIAL Materias Primas

### BEBIDAS

Microsensores para optimizar las bodegas

### FOOD TECH

Leche a partir de CO<sub>2</sub> y electricidad

### ELABORADOS

Identifican los genes que determinan el peso de las aceitunas



www.anugafoodtec.com

International  
supplier fair for the  
food and beverage industry

COLOGNE, 19.-22.03.2024

# SETTING THE RIGHT COURSE FOR TOMORROW

Discover innovations on the key theme Responsibility as well  
as further pioneering solutions at Anuga FoodTec 2024.

**Buy your tickets now!**



**SGM Ferias & Servicios S.L.**  
Calle Retamar 11  
28043 Madrid  
Tel. +34 91 913 598 455  
info@koelnmesse.es





## LEGUMBRES, LAS PROTEÍNAS SALUDABLES QUE ADEMÁS CUIDAN EL PLANETA

En el epígrafe de Materias Primas incluimos un grupo de alimentos tan importante como son las legumbres. Como bien recuerda M<sup>a</sup> Teresa Marcos Prado, vicepresidenta de la Asociación Española de Leguminosas (AEL), en la entrevista de este número, las legumbres son una pieza fundamental de la Dieta Mediterránea, junto con cereales, verduras, frutas, frutos secos y el aceite de oliva.

Las legumbres nos aportan proteínas, fibra, vitaminas... Su valor nutricional es excepcional. Pero es que, además, se trata de unos cultivos con numerosos beneficios a nivel medioambiental.

A pesar de ello, los datos indican que su consumo ha disminuido de forma considerable en las últimas décadas. ¿Qué ha pasado para que su consumo haya descendido tanto? De ello hablamos con M<sup>a</sup> Teresa, así como de las acciones que llevan a cabo desde la AEL para poner en valor las leguminosas. Su posición es clara: "Hay que apoyar sin fisuras a

las legumbres de calidad y hay que apoyar las producciones locales, y creo que desde las diferentes administraciones deben apoyar las acciones que realizan los Consejos Reguladores y emprender campañas de fomento del consumo de este tipo de legumbres, que en definitiva son motor del desarrollo rural".

Por otro lado, en nuestro Especial Materias Primas incluimos también ejemplos de investigación en el campo de los ingredientes. Desde una expedición realizada por científicos chilenos para buscar potenciales aditivos alimentarios en la Antártida, hasta ingredientes naturales obtenidos a partir de microorganismos, empleando la fermentación y la Inteligencia Artificial, pasando por el estudio de extractos colorantes naturales a partir de frutos silvestres.

### FERNANDO MARTÍNEZ

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

**Director General:** Fernando Martínez

**Redacción:** María Jesús Díez y Alejandra Ospina

**Publicidad:** Ana María Vidal

**Digital:** Javier Martínez

**Legislación:** M<sup>a</sup> Ángeles Teruel y Alexandra Teruel

**Administración:** Teresa Martínez y Raquel Triviño

**Creatividad, diseño y maquetación:**  
Cinco Sentidos diseño y comunicación S.L.

**Imprime:** Gráficas Jomagar S.L.

**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 ETSIAM de la 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-B.  
MADRID-28045

Tfno: +34 91 446 96 59

¡¡SU OPINIÓN NOS IMPORTA!!

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

redaccion@revistaalimentaria.es



## ESPECIAL MATERIAS PRIMAS

En este Especial recogemos algunos de los trabajos que se están desarrollando en torno a cultivos tan imprescindibles como los cereales y las legumbres. Un ejemplo es el proyecto europeo Leguminose, que estudia el “intercropping” o asociación de cultivos. También incluimos entre las Materias Primas a los aditivos, con investigaciones como la realizada por científicos chilenos para buscar nuevos aditivos alimentarios en una expedición a la Antártida.

**Pág. 25**

**Pág. 26** • mmmico: la tecnología que acelera la obtención de colorantes y saborizantes naturales a partir de microorganismos

**Pág. 30** • Nuevas fuentes naturales de colorantes: Cereza, fresa y arándano silvestre

**Pág. 33** • FARA® Functional Blends:

Innovación en Formulación y Desarrollo de Alimentos

**Pág. 36** • NutraSal®, el sustituto de sal bajo en sodio

**Pág. 38** • Un equipo de investigadores busca nuevos aditivos alimentarios en la Antártida

**Pág. 39** • Proyecto ‘Leguminose’: Agricultores e investigadores debaten las oportunidades y los retos del intercropping

**Pág. 40** • Proyecto BELIS: Mejora de las leguminosas europeas para una mayor sostenibilidad

SERVICIOS TÉCNICOS DE INGENIERÍA,  
ARQUITECTURA Y CONSULTORÍA  
PARA EL SECTOR AGROALIMENTARIO

**INDUS** es un grupo de empresas creadas en 1951 con el objetivo de atender grandes proyectos multidisciplinares.

Síguenos en:



[www.indus-eng.com](http://www.indus-eng.com)



Ya son más de cincuenta empresas del sector agroalimentario las que confían en nosotros para llevar a cabo sus proyectos



Apostamos y fomentamos un espíritu de superación y mejora continua para obtener el mejor nivel de calidad en nuestros proyectos y nos esforzamos por estar al día de las últimas tendencias para adaptarnos a un mercado cada vez más exigente y competitivo y ofrecer el mejor servicio posible.



# SUMARIO

## BEBIDAS

Microsensores para optimizar las bodegas

Pág. 54

## FOOD TECH

Leche a partir de CO<sub>2</sub> y electricidad

Pág. 58

## ELABORADOS

Identifican los genes que determinan el peso de las aceitunas

Pág. 62



## COMITÉ EDITORIAL

“Nuestro Comité opina...”

Págs. 10-11

## REPORTAJE

“D.O.P. Jamón de Teruel: El factor humano, clave en la excepcionalidad de su sabor”

Págs. 12-14

## ENTREVISTA

Entrevista a María Teresa Marcos, vicepresidenta de la Asociación Española de Leguminosas (AEL)

Págs. 16-22



**100%**  
**VEGETAL**



# TU MENÚ VEGETAL A LA CARTA

Descubre nuestro portfolio



TUS  
SOLUCIONES  
A MEDIDA

**100% PROTEÍNA  
TEXTURIZADA DE GUISANTE**

**0% alérgenos:**  
Sin Gluten  
Sin Soja



## **Pág. 42 Distribución y Logística**

- Nestlé España impulsa la sostenibilidad en sus operaciones logísticas con un nuevo tráiler 100% eléctrico
- Ahorramas implanta el CO2 como refrigerante natural en el 20 % de sus establecimientos

## **Pág. 46 Alimentación Especial**

- El uso del hongo medicinal *Cordyceps cicadae* para unos ojos saludables

## **Pág. 50 Sostenibilidad**

- ¿Cuánto estamos dispuestos a pagar por una hamburguesa de carne cultivada?
- Proyecto Airegan: IA para reducir la huella de carbono gracias a la ganadería extensiva

## **Pág. 54 Bebidas**

- Microsensores para optimizar las bodegas
- Agricultura de precisión para un ahorro significativo en el consumo de agua en viñedos

## **Pág. 58 Food Tech**

- Leche a partir de CO<sub>2</sub> y electricidad
- El proyecto Decypher obtendrá compuestos vegetales combinando inteligencia artificial y biología sintética

## **Pág. 62 Elaborados**

- Identifican los genes que determinan el peso de las aceitunas
- Estudian el uso de la ficocianina, una proteína presente en algas, para mejorar la estabilidad de los alimentos

## **Pág. 66 Food Design**

- El diseño, una respuesta global

## **Pág. 70 Conservación**

- ECOWOOX®: Nuevo sello de 100% reciclabilidad para envases de madera
- Premio a la Innovación en Refrigeración del Año para un sistema con mayor eficiencia energética
- Manzanas que conservan sus propiedades intactas durante un año gracias a la tecnología ACR

## **Pág. 74 Frescos**

- El árbol del aguacate LUNA ucr ocupa la mitad que el de Hass y es siete veces más eficiente en producción
- ANFACO-CECOPESCA liderará la transformación del complejo Mar-Industria con los proyectos IMPRESS y NOVAFOODIES

## **Pág. 78 Servicios**

- La UCAV y la Universidad ESAN de Perú colaboran en un nuevo programa de dirección de empresas del sector agroalimentario
- Abiertas las inscripciones para la IV edición del `Nanogrado Transporte 4.0`
- Nuevo curso online gratuito para la valorización de subproductos y residuos en el sector agroalimentario
- El sector agroalimentario y los retos de cara a 2024
- Presentan la primera aplicación similar a ChatGPT para la exportación de alimentos y bebidas
- Poseidona: proteínas sostenibles procedentes del mar
- “AFAMMER lleva 41 años trabajando para romper la invisibilidad de las mujeres rurales”
- Cómo la calidad y la seguridad alimentaria cimientan el crecimiento empresarial y la confianza del consumidor

## **Pág. 98 Artículo:**

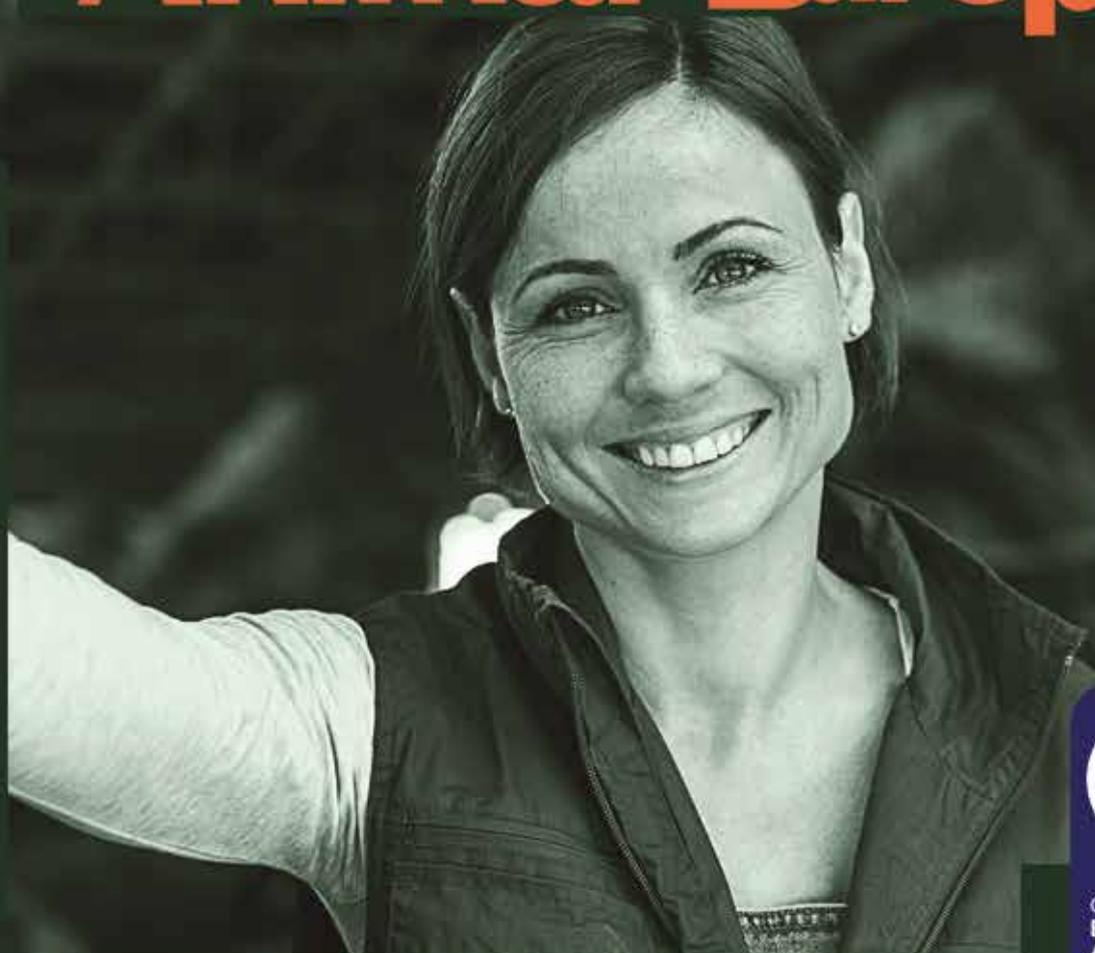
“Aceites esenciales: una alternativa sostenible para el control de podredumbres y la prolongación de la vida útil de la manzana”

**Pág. 106 En el próximo N°...**

# Bienestar Animal · Europeo

El contenido de esta campaña de promoción representa únicamente las opiniones del autor y es de su exclusiva responsabilidad. La Comisión Europea y la Agencia Ejecutiva Europea de Investigación (REA) no aceptan ninguna responsabilidad por el uso que pueda hacerse de la información que contiene.

BIENESTARANIMALEUROPEO.COM



## Compromiso Bienestar Animal

Es el certificado promovido por Interovic y Provacuno para defender el bienestar de los animales con objetividad, transparencia e imparcialidad. Súmate a nuestro compromiso pidiendo este sello a tus proveedores.

Este sello  
es nuestro  
compromiso,  
pero también  
es el tuyo

Para más información sobre recomendaciones dietéticas, puede consultar en el siguiente enlace:  
[https://www.aesan.gob.es/AECOSAN/docs/documentos/nutricion/educanaos/come\\_sano\\_muevete.pdf](https://www.aesan.gob.es/AECOSAN/docs/documentos/nutricion/educanaos/come_sano_muevete.pdf)



interovic

Juh Terméktanács



Co-funded by  
the European Union

THE EUROPEAN UNION SUPPORTS  
CAMPAIGNS THAT PROMOTE RESPECT  
FOR THE ENVIRONMENT.

ENJOY  
IT'S FROM  
EUROPE



# 5ª EDICIÓN DE LOS PREMIOS INGENIA STARTUP

Bread Free, Mundo Healthy y Väckä son las startups ganadoras de este año y se dieron a conocer en el marco del evento Alibetopías 2023

Eduardo Cotillas

Director de I+D+i de FIAB y Secretario General de la Plataforma Tecnológica "Food for Life-Spain"

Los premios Ingenia Startup están impulsados por la Federación Española de Industrias de Alimentación y Bebidas (FIAB) en coordinación con la Plataforma Tecnológica "Food for Life"-Spain y nacen por iniciativa conjunta con el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación en 2019.

2023 está siendo el quinto año en el que tienen lugar estos premios, con una perspectiva cada vez más ambiciosa en cuanto al número de startups que se presentan a Ingenia, puesto que la novedad tecnológica de las mismas ha sido siempre sobresaliente.

Este año, las startups que han resultado ganadoras han sido Bread Free (empresa con tecnología para eliminar gluten de los cereales para alimentación humana), Mundo Healthy (bebidas a base de clara de huevo basada en la colaboración de la empresa con el CIAL-CSIC) y Väckä (enfocada en productos *plant-based* de alto valor añadido). Las tres pasaron, en primer lugar, por una evaluación tecnológica por parte de los miembros del Consejo Rector de Food for Life-Spain y,

**“El número de startups presentadas a los premios Ingenia aumenta en cada edición”**



Eduardo Cotillas.

posteriormente, por la defensa de sus empresas frente a un jurado multidisciplinar a través de un pitch formado por agentes del sector público, privado y tecnológico.

Además del elevado componente tecnológico de las mismas y de dar a conocer su ranking en el evento anual de FIAB, Alibetopías 2023, celebrado el 26 de octubre, desde los premios se posiciona, promueve y promueve la actividad de dichas startups durante un año dentro de la red de Food for Life-Spain y del sector agroalimentario en general, tanto desde un punto de vista tecnológico, de negocio y de

oferta-demanda de colaboración con otros actores sectoriales, básicamente empresas, centros tecnológicos y centros de investigación.

Además de la evidente relevancia que supone el entorno de startups para el sector de la industria alimentaria en particular y para toda la cadena agroalimentaria en general, este entorno desde la perspectiva de los Premios Ingenia ha cobrado ya un carácter internacional. Así, en esta presente edición, se ha premiado a la primera startup internacional con interés en el sector de industria de alimentación y bebidas español,

con la etiqueta “Outgenia”, y Phenolives, basada en Israel y dedicada al aprovechamiento de subproductos del olivar y del procesado de la aceituna para diferentes usos alimentarios, es la iniciativa ganadora.

Pero no son sólo las ganadoras de Ingenia de cada edición las que pasan a formar parte del ecosistema de FIAB en general y de Food for Life-Spain en particular, ya que otras 6-7 startups se incorporan a esta red durante un año. Por otro lado, el aumento del número de startups presentadas a los premios Ingenia es constante cada ejercicio y un fiel reflejo de la buena salud de la que goza el “entorno startapero” en nuestro país. Además, las tecnologías, cadenas de valor y temáticas tecnológicas en dichas propuestas es muy variada, yendo desde tecnologías ya testadas en otros sectores (nanotecnología, fotónica, tecnologías digitales) a empresas enfocadas a nuevos productos (nuevos ingredientes recuperados, alternativas proteicas, procesos industriales más sencillos), en algunos casos spin-offs de centros de investigación o universidades y, en general a tecnologías muy diversas, lo cual es un indicador muy notable de las posibilidades tecnológicas que nuestro sector ofrece.

En particular, los premios Ingenia nacieron para fomentar y apoyar el tejido empresarial de esta tipología de microempresas y han contribuido a convertirse en un entorno muy atractivo para inversores privados (fondos privados y públicos, corporaciones españolas, multinacionales, etc.), para llevar a cabo proyectos ambiciosos de I+D+i y, en general, para demostrar el músculo que nuestro sector tiene frente a otros a nivel nacional, o a adquirir un interés por parte de otros agentes internacionales a nivel europeo y mundial.

“Nuestras” startups no desmerecen ni mucho menos frente a otras surgidas en entornos potentes a nivel sectorial como son los países anglosajones, Singapur, Corea del Sur o Israel; si bien sí están condicionadas o abrigadas por financiación pública en los primeros estadios. Como se ha comentado, este entorno está creciendo de manera exponencial en los últimos meses y cada vez son más las startups de Ingenia que son financiadas a nivel privado de manera muy destacada.

## “Phenolives, elegida mejor startup internacional en la nueva categoría Outgenia”

Por último, es necesario reforzar la idea de la potencia que ha

cochado este modelo empresarial en nuestro país, puesto que son muchas las iniciativas, tanto públicas como privadas, que apoyan, financian, aceleran y, en general, crean ecosistema en España. Nuestra geografía se ha convertido en un entorno muy atractivo para llevar a cabo cooperaciones con actores, inversores u ofertas tecnológicas de fuera de nuestras fronteras, lo cual siempre es positivo a la hora de establecerse a la vanguardia de los desafíos tecnológicos y empresariales que proponen las startups.

Sin duda, el modelo de startups es un modelo muy avanzado en lo tecnológico, si bien es arriesgado en lo empresarial y, aunque algunas de ellas desaparecen por el riesgo que supone comenzar una aventura empresarial desde cero, merece mucho la pena contar con un entorno fuerte, resiliente y atractivo para nuestro sector agroalimentario. ■



Entrega del premio a Bread Free.

# D.O.P. Jamón de Teruel: El factor humano, clave en la excepcionalidad de su sabor

Son sus gentes, quienes trabajan en el día a día del Jamón de Teruel, los que hacen de este jamón de capa blanca un producto singular



“Los procesos y la climatología característica de Teruel permiten utilizar menos sal”

Foto: Consejo Regulador de la D.O.P. Jamón de Teruel.

Si por algo se caracteriza el Jamón de Teruel D.O.P. es por su sabor suave, largo y elegante. Cada maestro jamonero tiene su mimo, sus tiempos y su manera de trabajar las piezas que, en un futuro, serán D.O.P.

Ricardo Mosteo, presidente de la Denominación de Origen Protegida Jamón de Teruel, señala: “Si tuviera que elegir un ingrediente que seguro que no se puede replicar en ninguna otra parte del mundo es el factor humano”, y es que son sus gentes, quienes trabajan en el día a día del Jamón de Teruel, los que hacen de este jamón de capa blanca un producto excepcional.

La campaña “Marcado a frío” pone el énfasis en los procesos y en la climatología característica de la provincia de Teruel, que permiten utilizar menos sal. Desde la selección genética del cerdo: cruce entre el cerdo Duroc (padre) y el de Landrace-Large White (madre) y la siembra y selección del grano para su posterior alimentación, a un exhaustivo control sanitario tanto en granja como en matadero para obtener una materia prima que ya, desde el origen, está avalada por la calidad. Es precisamente este control genético desde el origen lo que da como resultado una carne muy sabrosa, tierna y con

una extraordinaria jugosidad que es consecuencia de una exquisita grasa entreverada.

**“El control genético desde el origen da lugar a una carne muy sabrosa, tierna y jugosa”**

Esta campaña, financiada por fondos de la Unión Europea, está poniendo en valor el sello de calidad

y todo el potencial de este producto. Destacando y dando a conocer aspectos claves como el territorio y el clima seco y frío de Teruel como elemento clave en la creación de un jamón singular y sostenible. Gracias a estos fondos, la D.O.P. Jamón de Teruel pretende reforzar aún más su presencia en el mercado nacional y posicionarse en la mente del consumidor como una opción preferente.

El territorio está vinculado de forma indisoluble al Jamón de Teruel D.O.P. Desde las zonas bajas: Matarraña y Bajo Aragón, lugares históricos con una marcada tradición alrededor del cerdo, hasta las sierras de Albarracín, Gúdar, Javalambre y Jiloca. “La gente de esta provincia y en evidentemente los que trabajan en el día a día de nuestro jamón de Teruel son nuestro hecho diferencial”, recalca Ricardo Mosteo.



Foto: Consejo Regulador de la D.O.P. Jamón de Teruel.

El Jamón de Teruel D.O.P. tiene una amplia historia, siendo el primer jamón en alcanzar la distinción de Denominación de Origen en España. Recientemente, varios hitos se han cumplido en el corazón del Consejo Regulador y es que la Comisión Europea ha inscrito a “Cerdo de Teruel” como Indicación Geográfica Protegida (I.G.P.), ya que el cerdo de Teruel es el mismo tanto para la D.O.P. como para la I.G.P.; sin embargo, jamones y paletas van destino a D.O.P. y el resto de la canal a la I.G.P.

Todo ello desemboca en el esfuerzo y el trabajo de generaciones de ganaderos y, por supuesto, a que nuestro industrial ha sabido también poner el esfuerzo en valor.

### INTEGRANTES DEL CONSEJO REGULADOR DE LA D.O.P. JAMÓN DE TERUEL

En la actualidad el Consejo Regulador de la Denominación de Origen Jamón de Teruel está formado por los siguientes operadores:

- 32 secaderos.

- 18 granjas de producción.
- 7 mataderos.
- 99 cebaderos.
- 13 ciclos cerrados.
- 7 salas de despiece.
- 20 salas de envasado.

### PRODUCTOS DE CALIDAD GARANTIZADOS

El Jamón de Teruel D.O.P. es la única D.O.P. de jamón de capa blanca. Destaca, entre sus características más importantes, que tiene una curación mínima de 14 meses y de 9 meses para la paleta. Como hemos mencionado, las características climáticas de la provincia (en especial el frío) son ideales para el proceso de curación natural del jamón. El jamón y la paleta con D.O. Teruel, gracias al clima de Teruel y su provincia, se curan con frío y con menos sal que el resto.

En cuanto a la garantía, los Jamones y Paletas de Teruel cuentan con la certificación de producto acreditada por ENAC. Son amplios los requisitos para acceder a la D.O.P. y hay que cumplir normas

exhaustivas, inspecciones y auditorías para conseguir la estrella de fuego.

Dicha estrella de fuego está marcada en la corteza de la parte posterior de cada Jamón y Paleta, acompañada

de la palabra TERUEL. Además, cada Jamón y Paleta cuenta con una vitola numerada, un precinto inviolable y código de trazabilidad que permite conocer todos los procesos por los que ha pasado esa pieza en concreto, es decir, su trazabilidad.

En el caso de los productos deshuesados, porciones y loncheados, llevan una contraetiqueta numerada en sus envases con la palabra Jamón o Paleta y el logotipo de la Denominación. ■

**“La campaña ‘Marcado a frío’ pone en valor el sello de calidad y el potencial de este producto”**

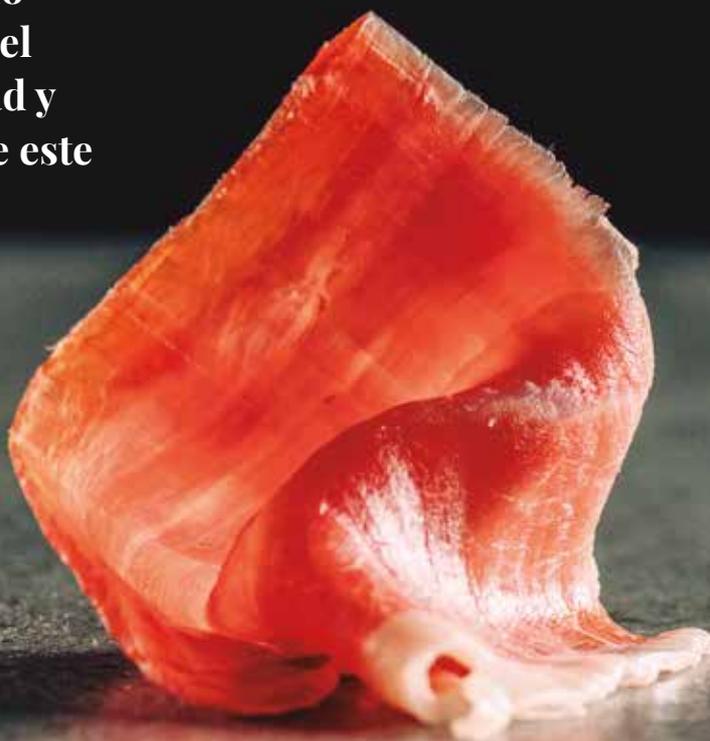


Foto: Consejo Regulador de la D.O.P. Jamón de Teruel.

**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 los del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Ni la Unión Europea ni la autoridad otorgante pueden ser considerados responsables de ellos.**



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



**ELABORADOS**

---

**“Si por algo se  
caracteriza el  
Jamón de Teruel  
D.O.P. es por su  
sabor suave, largo y  
elegante”**

---

**Consejo Regulador de la D.O.P. Jamón de Teruel**

# “TRABAJAMOS PARA QUE LAS LEGUMBRES VUELVAN A NUESTROS PLATOS Y SUS CULTIVOS VUELVAN A NUESTROS SUELOS”

ANTE EL PREOCUPANTE DESCENSO EN SU CONSUMO, LA ASOCIACIÓN SE ENCARGA DE SUBRAYAR SU IMPORTANCIA PARA LA ALIMENTACIÓN, LA SALUD Y EL MEDIO AMBIENTE

**Revista Alimentaria.- ¿En qué año nace la Asociación y cuáles son sus objetivos?**

**María Teresa Marcos.-** Su creación se propuso en el año 2000, en una reunión que tuvo lugar en el marco del III Encuentro de la Asociación Europea de Proteaginosas. Formaba parte del Comité Científico de aquella reunión la Dra. Celia de la Cuadra, que fue la primera presidenta electa de la Asociación Española de Leguminosas (AEL) y quien coordinó su equipo fundacional.

El objetivo de la AEL es promover la utilización de las leguminosas de grano. Para ello, desde la Asociación siempre hemos considerado muy importante divulgar los resultados de las distintas líneas de trabajo de los equipos que están investigando con este objetivo en nuestro país, así como generar espacios para el encuentro, porque dichos resultados de investigación deben ser transferidos a las empresas y productores. Es clave generar foros para que todos aquellos que

**“Desde la AEL divulgamos resultados de investigación y generamos espacios para el diálogo”**

## Ma TERESA MARCOS PRADO

**Es Vicepresidenta de la Asociación Española de Leguminosas. Trabaja en el Centro de Recursos Fitogenéticos (CRF) del Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (CSIC) como Técnica I+D+i, realizando desde 2006 ensayos de multiplicación y caracterización de leguminosas de grano y participando en expediciones de recolección de materiales destinados a su conservación en el CRF. Con anterioridad ha desempeñado labores como responsable de ensayos de varias especies de leguminosas en la Dirección Técnica de Evaluación de Variedades y Laboratorios (INIA), y como Técnica en distintos puestos del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.**

estamos interesados en que las leguminosas ocupen un puesto relevante en nuestra agricultura y nuestra alimentación podamos comunicarnos e intercambiar impresiones y resultados.

En esta línea, se llevan celebrando varias jornadas científico-técnicas, con la consiguiente publicación de las actas que recogen todos estos trabajos y conversaciones.

Quiero destacar que para nosotros hubo un año que fue muy especial, el año 2016, porque la FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura) celebró el Año Internacional de las Legumbres. Queríamos poner nuestro granito de arena para subrayar la importancia que tiene este grupo de especies para la alimentación, la salud y para conservar el medio ambiente de forma sostenible, y por ello en 2016 se hizo un esfuerzo excepcional de divulgación de todas estas características. Fue muy emocionante que desde la FAO se reconociera el valor que tienen las legumbres en el ámbito mundial, porque son una importante fuente de obtención de proteínas; de hecho, en muchos países en vías de desarrollo son la fuente principal de obtención de proteínas para la nutrición de las poblaciones, y además se producen con bajos insumos y desde el punto de vista ambiental son absolutamente maravillosas.



**Mª Teresa Marcos Prado.**  
Vicepresidenta de la Asociación Española de Leguminosas.

## R. A.- ¿Qué beneficios aportan las legumbres a nuestra salud?

**M. T. M.-** Las legumbres son un grupo de alimentos ampliamente conocidos como componentes fundamentales de la dieta mediterránea, junto con cereales, verduras, frutas, frutos secos y el aceite de oliva. Para subrayar la importancia de este tipo de dieta y los valores culturales asociados a la misma, la UNESCO la declaró en 2010 Patrimonio Cultural Inmaterial de la Humanidad.

El primer beneficio que nos aportan es el nutricional. Legumbres tales como judías, garbanzos, lentejas, guisantes, habas, almortas o altramuces, tienen en común un alto contenido en proteína, siendo la principal fuente de suministro de la misma en muchos países en vías de desarrollo. Las legumbres más consumidas en España contienen un 20-25 % de proteína, superando en 2-3 veces el de los cereales. Respecto de su composición, son ricas en lisina y pobres en aminoácidos azufrados (metionina y cisteína), por lo que la combinación de legumbres con cereales es muy equilibrada desde el punto de vista nutricional, ambos grupos de alimentos son complementarios.

Respecto de los carbohidratos, el almidón es el más abundante en las semillas de legumbres (35-45 % del peso seco), formado por amilopectina y amilosa, encontrándose esta última en una elevada proporción. Su baja digestibilidad tiene efectos positivos sobre la salud. No menos importante es la fibra dietética (15-30 %), cuya ingesta favorece el tránsito intestinal. Los oligosacáridos, junto con otros componentes indigestibles, son responsables de producir flatulencia. Sin embargo, algunos estudios indican que tienen capacidad para regular la microbiota intestinal.

Las legumbres también son ricas en vitaminas hidrosolubles (sobre todo del complejo B) y minerales (hierro, calcio, magnesio o zinc, entre otros) teniendo, en general, un bajo contenido en grasas (1-2 % en judías o lentejas). Esta última característica, junto a su elevado contenido en fibra, que produce sensación de saciedad, las convierten en alimentos de gran utilidad en las dietas de adelgazamiento. Además, son fuentes de compuestos bioactivos, tales como polifenoles, fitoesteroles, ácido fítico e inhibidores de enzimas.

Respecto de los beneficios que aportan a la salud, existen numerosas evidencias científicas relativas a las propiedades preventivas que ejercen algunos de sus compuestos bioactivos en enfermedades con base inflamatoria, tales como la diabetes tipo-2, hipercolesterolemia, hipertensión, obesidad, y cáncer.

El consumo de legumbres mejora la salud cardiovascular. Así, se ha constatado que 4 raciones semanales de 70 gr (en seco) reducen un 22 % el riesgo de padecer anginas de pecho o infartos, frente a individuos que consumen menos de 1 ración.

El alto contenido en fibra de las legumbres ayuda a mantener la glucosa en sangre en niveles adecuados siendo además bien conocida su acción preventiva frente al cáncer de colon. Pero éste no es el único tipo de cáncer que se puede prevenir o combatir con el consumo de legumbres. Así, estudios de reciente publicación realizados por investigadores del CSIC en Granada han encontrado que un tipo de proteína presente en algunas especies de altramuces confiere protección frente al cáncer de mama. Estos estudios abren las puertas al uso potencial de estas proteínas en la inhibición de otros tipos de células cancerosas.

También de reciente publicación son estudios realizados por investigadores japoneses que relacionan la actividad de una sustancia contenida en semillas de alholva (que en muchos países se incluye como uno de los ingredientes del curry) con la preservación de la capacidad cognitiva y la memoria durante el envejecimiento.

Podemos comprobar que la lista de beneficios que el consumo de legumbres aporta a la salud es muy amplia, y seguro que todas las investigaciones que están en curso en estos momentos aumentarán el abanico de enfermedades frente a las cuales el consumo frecuente de legumbres se convierte en una herramienta de gran utilidad.



Muestras de variedades conservadas en el Centro Nacional de Recursos Fitogenéticos y Agricultura Sostenible de INIA-CSIC.

**R. A.- ¿Es necesario que nos recuerden que las legumbres tienen tantas propiedades positivas? ¿Cuáles son las causas de que su consumo no sea más alto, teniendo en cuenta todos sus beneficios?**

**M. T. M.-** Hay que tener en cuenta que en las últimas décadas se han producido muchos cambios, tanto en la forma de cultivar las explotaciones agrarias como en nuestros hábitos de consumo. Desde mi punto de vista, sí convenía que nos recordaran la importancia de las legumbres con iniciativas como la del Año Internacional de las Legumbres, porque durante muchos años, con el proceso de desarrollismo que sufrió España se asoció el consumo de legumbres a alimento de los pobres, es decir, que tenía una connotación peyorativa, y desafortunadamente el consumo de legumbres se ha ido reduciendo a lo largo de las últimas décadas, con datos que son muy preocupantes.

Ahora mismo, el consumo de legumbres es muy bajo: si nos fijamos en los datos de 2022, datos relativos al consumo en los hogares del panel de consumo alimentario del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA), no llegamos ni siquiera a 3,5 kilos por persona y año. Esto está muy alejado de la media mundial, que se sitúa en unos 5,7 kilos, y desde luego alejadísimo de todas las recomendaciones que realizan organizaciones como la Federación Española de Nutrición (FEN), que nos recomienda que tomemos 3-4 raciones semanales de legumbres si queremos seguir una dieta saludable, lo cual equivale a entre 11 y 15 kilos por persona y año. Además, se trata de un proceso relativamente reciente, porque si nos fijamos en los datos de 1980, superábamos los 8 kilos por persona y año. Por eso, sí que conviene que nos recuerden que debemos consumir más legumbres, y que son importantes también para el medio ambiente.

## “La Federación Española de Nutrición recomienda 3-4 raciones semanales de legumbres”

En esta línea, cabe señalar que nos falta memoria para recordar que en la posguerra fueron los garbanzos los que nos salvaron de la hambruna: se llegaron a cultivar más de 400.000 hectáreas de garbanzos en nuestro país, y en 2020 no llegamos a las 40.000. En cuanto a las judías, se cultivaban entre 200.000 y 300.000 hectáreas, hasta casi entrados los años 70, y ahora no llegamos a las 10.000.



Muestras de variedades conservadas en el Centro Nacional de Recursos Fitogenéticos y Agricultura Sostenible de INIA-CSIC.

Por eso, todo el apoyo que podamos recibir desde la Asociación para seguir trabajando para que las legumbres vuelvan a nuestros platos, y los cultivos vuelvan a nuestros suelos, es más que bienvenido.

**R. A.- ¿Quiénes forman parte de la Asociación Española de Leguminosas?**

**M. T. M.-** En la Asociación tienen un gran peso los investigadores que trabajan en esta área desde perspectivas muy distintas, y es muy enriquecedor porque todo el personal que formamos parte de los organismos públicos de investigación nos complementamos: desde equipos que trabajan en conservación y caracterización de recursos fitogenéticos, a equipos que trabajan en mejora varietal, conociendo las características nutritivas de las legumbres, conociendo su uso potencial en la alimentación animal, desarrollando nuevos productos a base de legumbres, etc. Como vemos, la composición del personal que formamos parte de los organismos públicos de investigación es muy variada, pero no solo eso, sino que en la Asociación también participan representantes de empresas productoras de semillas, de empresas productoras de legumbres, de envasadores, de Consejos Reguladores de figuras de calidad de las legumbres, e incluso asociaciones que están trabajando por promover una dieta y una alimentación saludable.

La Asociación está abierta a todo el mundo, lo único que pedimos es ganas de trabajar en equipo, en pos de que cada vez se cultiven y se consuman más las leguminosas y las legumbres.

**R. A.- Además de sus beneficios para nuestra salud, ¿cuáles son los beneficios de las legumbres para lograr una agricultura sostenible y para los propios agricultores?**

**M. T. M.-** Esta es una parte fundamental: muchas de las legumbres que consumimos en nuestro país se producen en zonas de secano, es decir, zonas con muy pocos requerimientos hídricos, y necesitan muy pocos insumos, y por ello estos cultivos constituyen una muy buena alternativa para los agricultores. Asimismo, las leguminosas tienen una función muy importante, que es la de romper el ciclo de enfermedades, plagas y malas hierbas de los cereales, cultivos con los que se suelen alternar de forma tradicional. Si siempre cultivamos cereales en la misma parcela, nos vamos a encontrar con que va a ser muy difícil erradicar esas plagas que estamos comentando. Es decir, que las leguminosas cumplen una función fundamental y, además, en la medida en la que los ecosistemas estén más sanos y haya más diversidad, podremos reducir el uso de agroquímicos, lo cual es una ventaja crucial.

Más aún, si hay algo que caracteriza a las leguminosas es que son capaces de establecer relaciones simbióticas con bacterias presentes en el suelo y son capaces de proporcionar nitrógeno de forma natural, es decir, sin necesidad del aporte de fertilizantes nitrogenados de síntesis. Este aspecto es importantísimo, ya que se calcula que el consumo de fertilizantes nitrogenados de síntesis desde los años 60 hasta la actualidad ha crecido muchísimo, un 800 %, y es un proceso que es altamente demandante en energía. Los fertilizantes nitrogenados de síntesis se basan en el empleo de amoníaco, que se obtiene por el proceso de Haber-Bosch, que como decía es muy intensivo en energía: de hecho, el 8 % del consumo energético a nivel mundial se dedica precisamente a esto.

**“Las leguminosas son capaces de proporcionar nitrógeno a los suelos de forma natural”**

Y hay otras cifras que también deberían llamarnos la atención e invitarnos a la reflexión: en primer lugar, el uso de estos fertilizantes supone aproximadamente un tercio o más de los costes de las explotaciones agrícolas; y, en segundo lugar, la planta no absorbe entre el 50 % y el 70 % de todos los fertilizantes nitrogenados aportados, es decir, que se pierde una parte considerable de estos fertilizantes, con consecuencias muy negativas para el medioambiente. Parte de esta pérdida se realiza en forma de óxidos de nitrógeno, por

ejemplo el óxido nitroso, que tiene una capacidad de calentamiento global de la atmósfera que supera en 300 veces la del CO<sub>2</sub>. Asimismo, también se produce, por lixiviación, contaminación por nitratos de las aguas, tanto superficiales como subterráneas. De esta forma, aumentan las zonas declaradas vulnerables y también se producen procesos de eutrofización de aguas; uno de los casos más conocidos es lo que está ocurriendo en el Mar Menor.

Con todo lo señalado, podemos decir que introducir las leguminosas en la rotación de los cultivos es una forma muy sana y segura de introducir el nitrógeno en el agroecosistema y proporciona múltiples ventajas.

**R. A.- ¿Existe conocimiento entre los consumidores acerca de las legumbres con DOP e IGP?**

**M. T. M.-** Pues lamentablemente, no. Hay muy poca gente que sea consciente de que en España tenemos, reconocidas por la UE, 11 figuras de calidad de legumbres: tres Denominaciones de Origen Protegidas y ocho Indicaciones Geográficas Protegidas. Es cierto que si la gente escucha términos como ‘faba’ o ‘verdina’ inconscientemente lo asocian a que es un producto de calidad, pero a pesar de ello existe un desconocimiento muy grande.

La mayoría de la gente no sabe que dos tercios de las legumbres que consumimos en nuestro país proceden de importaciones de terceros países. Este dato nos debería hacer reflexionar sobre qué estamos haciendo, qué está pasando para que un país como Canadá, que no tiene tradición ni de producción ni de consumo de legumbres, que en 1975 tenía 400 hectáreas dedicadas a la producción de lentejas, actualmente esté en el entorno de 1.700.000 o 2.000.000 hectáreas dedicadas a este cultivo, y nosotros nos estemos comiendo esas lentejas que producen.

Deberíamos pensar si, en un contexto de cambio climático, no es mucho más razonable apostar por canales cortos de comercialización, por ayudar a nuestros agricultores y por poner en valor el fomento del desarrollo rural que suponen estas legumbres producidas en España, y sobre todo cuando tenemos un sello, una certificación por parte de los Consejos Reguladores que nos aseguran que estas legumbres son buenas, están ricas y van a dar como resultado un plato maravilloso.

**R. A.- ¿Qué se puede hacer para aumentar este conocimiento y para fomentar el cultivo de legumbres locales frente a la importación?**

**M. T. M.-** Hay que hacer un esfuerzo por dar a conocer las producciones locales de legumbres, en general, y

muy específicamente aquellas que están amparadas por sellos que garantizan su calidad. Desde los Consejos Reguladores se vienen realizando esfuerzos en el sentido de realización de jornadas gastronómicas, participación en ferias, etc. para dar a conocer esas buenas propiedades de las legumbres. Muchos de estos Consejos Reguladores están en zonas donde su área de producción es reducida y estas acciones de información y promoción les suponen un esfuerzo considerable. Además, muchos de ellos iniciaron su andadura cuando en España todavía no se hablaba de consumo de legumbres, ni de legumbres españolas. Por ello, creo que la sociedad española tiene una deuda de gratitud con estos Consejos Reguladores, porque han hecho una labor de mantenimiento de esas legumbres que tienen nombre y apellidos y que forman parte de nuestra cultura y nuestro patrimonio gastronómico.

Por tanto, efectivamente, creo que hay que apoyar sin fisuras estas legumbres de calidad y hay que apoyar las producciones locales, y creo que desde las diferentes administraciones deben apoyar estas acciones que realizan los Consejos Reguladores y emprender campañas de fomento del consumo de este tipo de legumbres, que en definitiva son motor del desarrollo rural y que cuando tienen apoyo por parte de las administraciones, comprobamos cómo las superficies acogidas a esas figuras de calidad se incrementan. Es un esfuerzo económico por parte de las administraciones que redundará en un mejor desarrollo rural.

#### **R. A.- ¿Existe interés tanto entre la industria como entre los consumidores por la creación de nuevos productos innovadores con legumbres?**

**M. T. M.-** Sin duda. Se puede decir que estamos en un momento dulce en este sentido, porque hay muchísimas iniciativas que tratan de presentar distintos formatos y ampliar el abanico de productos que se ponen a disposición de los consumidores. Hay una parte importante de la población española que está interesada en tener una dieta saludable, y también se está produciendo un auge del vegetarianismo y el veganismo, con la consiguiente demanda de productos elaborados con vegetales. Si nos vamos a los lineales de los supermercados nos encontramos con que es muy fácil encontrar productos de textura y aspecto exterior similares a los de la carne pero que están producidos a base de guisante, garbanzo, lenteja o incluso algarroba. También se está trabajando mucho con la introducción de harinas de legumbres en pastas y panes, incluso llegando a producirse panes a partir de harina de garbanzo 100 %, lo cual es muy interesante también para la población celiaca. También se producen análogos o productos similares a la cuajada, el yogur (adecuados para intolerantes a la lactosa) o incluso la mayonesa, a partir de los garbanzos,

lo cual es muy interesante para los alérgicos a la proteína del huevo. Es un sector que está en ebullición y están surgiendo continuamente productos muy novedosos.

Hay otro aspecto que me gustaría resaltar, y es que esto abre la puerta a consumir no solamente harinas de las legumbres que conocemos, sino incluso harinas de otras especies que tradicionalmente se destinaban a la alimentación animal, pero que pueden tener propiedades interesantes, por ejemplo porque contienen compuestos bioactivos saludables que pueden ser interesantes como promotores de salud.

En esta línea, en el Congreso Internacional de Leguminosas que se ha celebrado en septiembre en Granada se han presentado, por ejemplo, trabajos de utilización de yeros para alimentación humana: mediante ciertos procesos se consigue poner a disposición de los consumidores esta legumbre. Creo que esto abre las puertas a muchas preparaciones muy interesantes.

Por otro lado, y si las legumbres se quieren seguir introduciendo en el mercado en forma de nuevos alimentos, es importante tener un mejor control y saber más sobre la prevención de alergias alimentarias emergentes por parte de dichas legumbres. En este sentido, investigadores españoles han desarrollado un método de detección, identificación y cuantificación de alérgenos alimentarios de altramuces que puede ser extendido y extrapolado a otras legumbres.

## **“En España tenemos, reconocidas por la UE, 11 figuras de calidad de legumbres”**

Sin duda, la alimentación del futuro pasa por aumentar nuestro consumo de alimentos vegetales, desde todos los puntos de vista, tanto para mejorar nuestra salud como desde el punto de vista de sostenibilidad ambiental. Los productos vegetales requieren muchísimo menos consumo de agua y de otros insumos que por ejemplo la producción de la carne de forma industrial. Quiero puntualizar que la ganadería extensiva sí que sigue teniendo un papel muy importante en los agroecosistemas, pero considero que un consumo elevado de carne no procedente de ganadería extensiva va a ser difícilmente sostenible en el tiempo.

#### **R. A.- ¿Qué trabajos están realizando los Grupos Operativos nacionales centrados en el estudio de las leguminosas?**

**M. T. M.-** Pues la verdad es que son muy diversos. Comparten el objetivo de poner en valor las leguminosas e

intentar que una producción más eficiente redunde en una reducción de las importaciones.

El principal objetivo de LEGSAPIENS es mejorar la viabilidad de las explotaciones agrarias dedicadas a la producción de cultivos herbáceos de amplias zonas del territorio nacional focalizando en la zona Centro y los valles del Duero y del Ebro. Entre los materiales generados podemos citar una guía de campo de cultivo de leguminosas de consumo humano.

PROTEINLEG ha evaluado un total de 175 variedades tradicionales y silvestres de leguminosas en distintos ambientes de cultivo, que incluían guisante, judía, haba, garbanzo y altramuz, seleccionando las más adaptadas a cada zona. Se han analizado las semillas para medir los parámetros de interés en función de su destino, bien sea para su empleo en piensos, como sustitutivo de la soja, o para la elaboración de un prototipo a base de proteína texturizada de guisante, análogo al atún.

El grupo TECNOGAR está centrado en el garbanzo, proponiendo la aplicación de sensores y teledetección para monitorizar y mejorar el cultivo, así como transferir los conocimientos generados a los agricultores para vencer la brecha tecnológica.

INPULSE, por su parte, focaliza su actividad en haba, soja y guisante como alternativas a las importaciones de materias primas para la elaboración de piensos. Tras un diagnóstico de las necesidades de los agentes de la cadena alimentaria, se estudia la disponibilidad de variedades y se proponen métodos para la evaluación de su potencial productivo y de uso.

Hay que mencionar que hay otros grupos operativos, como FITONET que, sin estar centrados específicamente en las leguminosas, también incluyen actividades de evaluación y mejora de recursos fitogenéticos para este grupo de cultivos.

## **R. A.- ¿Qué se está haciendo para mejorar las variedades de legumbres existentes?**

**M. T. M.-** Tenemos mucho trabajo por hacer en este sentido. El abanico de especies y variedades inscritas en los registros y que están a disposición de los agricultores en materia de leguminosas continúa siendo muy reducido. Tenemos que pensar que España es muy grande y existen distintas condiciones edafoclimáticas. Para que el cultivo de las leguminosas en las explotaciones sea rentable, los agricultores tienen que seleccionar los materiales más adaptados a las orientaciones productivas de sus explotaciones

y a sus características edafoclimáticas. Esto requiere que se invierta mucho en mejora varietal, y tenemos un largo camino por recorrer, porque los agricultores ahora mismo no tienen suficiente disponibilidad y variedad de semillas de leguminosas como para atender a todos estos condicionantes.

## **R. A.- ¿Cómo pueden contribuir a este objetivo las nuevas técnicas de edición genómica?**

**M. T. M.-** Se trata de herramientas muy novedosas que tienen un enorme potencial de utilización y, como acabamos de comentar, tenemos necesidad de incrementar el abanico de materiales que se ponen a disposición de los agricultores. Además, tenemos que pensar que los expertos nos indican que las velocidades a las que se está produciendo el cambio climático son mayores a las que se preveía en los modelos que se elaboraron hace años, y por ello nos encontramos con el problema añadido de que no tenemos tiempo.

El periodo de trabajo que se requiere para la obtención de una variedad mejorada se estima en una media de 10 años, así que todo lo que se pueda hacer para reducir ese periodo de tiempo y poner antes a disposición de los agricultores variedades que sean resistentes a plagas, a enfermedades, a plantas parásitas, que sean tolerantes a la sequía, etc., va a repercutir en la rentabilidad de las explotaciones agrícolas, va a mejorar sus rendimientos.

## **“Estamos iniciando la organización de unas jornadas científico-técnicas para 2024”**

### **R. A.- ¿Qué objetivos tiene la asociación ya de cara a 2024?**

**M. T. M.-** En estos momentos lo que queremos es incrementar nuestra base de socios, y desde aquí hacemos un llamamiento a que la gente se apunte, colabore y participe en la Asociación. Nuestra intención es trabajar en equipo y generar espacios de encuentro, y estamos muy ilusionados porque estamos iniciando contactos con investigadores de universidades e instituciones de cara a organizar unas jornadas científico-técnicas en 2024. Esperamos que sean un éxito de participación y tenemos mucha ilusión por trabajar y divulgar los efectos maravillosos que tienen las leguminosas en la nutrición, el medio ambiente y el desarrollo sostenible. ■

## ENTREVISTA

---

**“Tenemos un largo camino por recorrer en cuanto a mejora varietal, porque los agricultores no tienen suficiente disponibilidad y variedad de semillas de leguminosas como para atender a todos los condicionantes de cada explotación”**

---

**María Teresa Marcos Prado, vicepresidenta de la Asociación Española de Leguminosas (AEL)**



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

EXCIPIENTES - SALES MINERALES - LEVADURAS - ENRIQUECIDAS - ANTIOXIDANTES - AMINOÁCIDOS - VITAMINAS - PROTEÍNAS - FIBRAS - ÁCIDOS GRASOS - EDULCORANTES - EXTRACTOS BOTÁNICOS - ACTIVOS PARA EL CONTROL DEL PESO - ACTIVOS PARA EL CONTROL DEL COLESTEROL - ACTIVOS PARA EL SISTEMA INMUNITARIO - ACTIVOS CON ACTIVIDAD ANTIINFLAMATORIA ARTICULAR - CAROTENOIDES NATURALES

Las materias primas distribuidas por Faravelli le ayudan a conseguir la fórmula nutracéutica perfecta, justo la que que busca: eficaz, segura, innovador, sostenible. La fórmula que satisface y hace feliz a cada cliente.

*"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."*



ESPECIAL

MATE

RIAS

PRIMAS



Foto: mmmico.

## MMMICO: LA TECNOLOGÍA QUE ACELERA LA OBTENCIÓN DE COLORANTES Y SABORIZANTES NATURALES A PARTIR DE MICROORGANISMOS

Nuestra herramienta de inteligencia artificial permitirá predecir los diferentes caminos evolutivos que puede tomar un microorganismo concreto

Javier Viña. CEO de mmmico  
mmmicoeats.com

mmmico nace en 2023 para acabar con la invasión de los ingredientes artificiales en nuestras vidas. Y es que están en todas partes, en nuestra ropa, nuestros productos de higiene, incluso en nuestros alimentos. Muchos de estos ingredientes se obtienen a partir de derivados del petróleo. En mmmico estamos dispuestos a encontrar una alternativa natural, saludable y sostenible para cuantos ingredientes sea posible.

Para ello, contamos con unos aliados excepcionales: los microorganismos. Los microorganismos nunca dejan

de sorprendernos, pueden eliminar un derrame de petróleo, producir combustibles sostenibles o incluso algunos de los medicamentos que nos salvarán la vida. Por tanto, el mérito no es nuestro, sino de ellos.

**“Nuestros ingredientes se producen mediante fermentación”**

Nosotros explotamos estas habilidades especiales de los microorganismos y logramos una mayor eficiencia del proceso productivo. Esto lo conseguimos gracias a la tecnología de la evolución dirigida. La evolución dirigida se basa en la evolución de las especies de Darwin, pero en una versión acelerada.

Para hacernos una idea, la evolución del ser humano desde *Australopithecus* hasta *Homo sapiens* tomó 4 millones de años y 160.000 generaciones de individuos. En mmmico podemos replicar ese mismo número de generaciones con nuestros microorganismos en tan solo unos meses. Por eso decimos a menudo que es una tecnología de la que Darwin estaría orgulloso.

Además, combinamos esta tecnología con Biometheus®, nuestra nueva herramienta de inteligencia artificial que nos permitirá predecir los diferentes caminos evolutivos que un determinado microorganismo puede tomar. Con esto lograremos desarrollar nuevos ingredientes en tiempos antes nunca vistos. El nombre de esta tecnología, Biometheus®, no es casualidad, está inspirado en Prometeo, el titán en cuyo mito se dice que robó el fuego a los dioses para entregarlo a los humanos. Aquí, el fuego representa el conocimiento, la tecnología, y Prometeo en sí mismo representa el ímpetu incansable del ser humano por la búsqueda del saber.

## “Nos dirigimos a la industria alimentaria y estamos analizando la acuicultura y la avicultura”

### UNA ALTERNATIVA NATURAL, SALUDABLE Y SOSTENIBLE A LOS INGREDIENTES SINTÉTICOS

Nuestros ingredientes son una alternativa natural, saludable y sostenible a los ingredientes sintéticos. Todo ello sin renunciar a sus propiedades tecnológicas o sensoriales. Son ingredientes producidos mediante fermentación, siguiendo un proceso muy similar al que se emplea para fabricar productos como la cerveza, el vino o el yogur.

En un mundo completamente invadido por los compuestos artificiales, estos ingredientes son una herramienta para minimizar la dependencia de los ineficientes procesos de síntesis química y de los materiales no renovables, como el petróleo, a partir del cual se producen infinidad de sustancias que integran nuestros alimentos, textiles, cosméticos etc.



Equipo. Foto: mmmico.



Foto: mmmico.

El consumidor es cada vez más consciente de los materiales que componen los productos que emplea en su día a día y demanda soluciones más responsables y seguras con él mismo y con el planeta. Las grandes corporaciones se están adaptando a estos cambios en las tendencias de consumo de manera paulatina y mmmico es un buen aliado tecnológico para dinamizar este cambio hacia una industria más eficiente y responsable.

## “Hemos conseguido algunos compuestos con un potencial antioxidante 6.000 veces mayor que la vitamina C”

Principalmente, ofrecemos nuestros productos a empresas del sector alimentario, entre las que destacan industrias productoras de salsas, carnes procesadas, análogos cárnicos y platos preparados.

En estas industrias nuestros ingredientes se integrarán como una alternativa natural, sustituyendo a otros ingredientes de origen sintético, y mejorando las características tecnológicas u organolépticas de los productos alimentarios.

Estamos analizando otras industrias como la acuicultura, donde se emplean algunos de los ingredientes que somos capaces de producir, por ejemplo en la alimentación de salmónidos y crustáceos.

También en la avicultura, principalmente para producir mejoras en la producción de huevos.

Actualmente estamos trabajando también en la producción de antioxidantes naturales obtenidos a partir de microorganismos: esto abre un abanico de posibilidades como el sector nutracéutico o cosmético, donde estos ingredientes de alto valor añadido son muy demandados. Como referencia, algunos de los compuestos que hemos conseguido producir con nuestra plataforma microbiológica cuentan con un potencial antioxidante 6.000 veces mayor que la vitamina C, compuestos a los que se les atribuyen beneficios como la protección cardiovascular y cerebral, la mejora de la función digestiva e inmune, la resistencia muscular o un efecto antienviejeamiento.

### SELECCIÓN EN EL PROGRAMA SPAIN FOODTECH 2023

En cuanto a colaboraciones con centros tecnológicos y universidades, a día de hoy trabajamos activamente con el Centro Nacional de Tecnología y Seguridad Alimentaria (CNTA) en el marco del programa Spain Foodtech impulsado por Eatable Adventures. Al mismo tiempo se están estableciendo acuerdos con diversas universidades y centros tecnológicos que consideramos estratégicos, tanto en España como en otros países de Europa y América.

Estas colaboraciones son fundamentales, pensamos que la transferencia de conocimiento y tecnología entre universidad y empresa son la clave para afrontar los retos a los que se enfrentará nuestra sociedad

en las próximas décadas, como la sobrepoblación, la deforestación o la gestión adecuada de residuos, entre otras.

Como indicaba, formar parte de Spain Foodtech 2023 es un gran éxito para mmmico. Se trata de un programa de aceleración impulsado por Eatable Adventures, uno de los mayores fondos de inversión especializado en Foodtech del mundo, con una red de más de 25.000 miembros, 40 programas corporativos y que evalúa a más de 3.000 start-ups cada año.

Gracias a Spain Foodtech vamos a acceder a grandes corporaciones con las que desarrollar conjuntamente soluciones adaptadas a las necesidades reales de la industria. Esta estrategia basada en pilotos tecnológicos nos permitirá reducir el tiempo de llegada al mercado y responder de manera personalizada a las problemáticas reales de cada una de las industrias objetivo.

Por otra parte, participar en Spain Foodtech nos está permitiendo acceder a una extensa red de colaboradores en materia de sostenibilidad, gestión, tecnología o comunicación, entre otras. Respecto a este último aspecto, cabe destacar la enorme capacidad de difusión mediática con la que cuenta el programa, que nos está permitiendo ganar notoriedad y presencia en muy diversos canales físicos y digitales.

Por último, gracias al trabajo conjunto con el equipo de Spain Foodtech esperamos alcanzar a tiempo nuestros

objetivos de inversión para llevar nuestros ingredientes al mercado.

## “Un reto es el testado de nuestros ingredientes en aplicaciones reales dentro de la industria”

### FROM LIFE. FOR LIFE.

De cara al futuro, por delante nos encontramos con tres retos fundamentalmente. Por una parte, el testado de nuestros ingredientes en aplicaciones reales dentro de la industria, lo cual nos permitirá realizar los ajustes necesarios para que la tecnología alcance el mercado. En segundo lugar está el aspecto regulatorio, en el cual ya estamos trabajando también de la mano de Spain Foodtech, tratando de minimizar el impacto de esta variable en camino hasta la comercialización.

Por último, nos encontramos con el escalado, un reto al que se enfrentan hoy día todas las start-ups que trabajan en fermentación.

Por suerte contamos con un equipo experimentado para hacer frente a estos retos. El futuro es apasionante y estamos deseando alcanzarlo para aportar nuestras capacidades a mejorar el mundo a través de la microbiología. Como dice nuestro lema: *From life. For life.* ■



Javier Viña. Foto: mmmico.

# NUEVAS FUENTES NATURALES DE COLORANTES: CEREZA, FRESA Y ARÁNDANO SILVESTRE

Hay una tendencia creciente a revalorizar los frutos silvestres debido a sus propiedades beneficiosas y su contenido de pigmentos

Patricia Morales<sup>1\*</sup>, Erika N. Vega<sup>1</sup>, Virginia Fernández-Ruiz<sup>1</sup>, M<sup>a</sup> Cruz Matallana<sup>1</sup>, Javier Tardío<sup>2</sup>, María Molina<sup>2</sup>, Montaña Cámara<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Dpto. Nutrición y Ciencia de los Alimentos. Facultad de Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. Plaza Ramón y Cajal, s/n, 28040 Madrid.

<sup>2</sup> Instituto Madrileño de Investigación y Desarrollo Rural, Agrario y Alimentario (IMIDRA), Finca "El Encín", Apdo. 127, 28800 Alcalá de Henares.

\* Patricia Morales (mail: patricia.morales@farm.ucm.es, Teléfono: +913941799/1808)

Los colorantes alimentarios se han usado a lo largo de la historia para mejorar la imagen y apariencia de los alimentos. Desde el punto de vista de la legislación europea son "sustancias que dan color a un alimento o le devuelven su color original" (Reglamento (CE) n° 1333/2008). Éstos pueden ser componentes naturales de los alimentos, pueden haber sido extraídos de los alimentos y haberse incluido en otros, o pueden ser colorantes sintetizados en el laboratorio.

Durante la segunda mitad del siglo XX, en occidente, tras el fin de la II Guerra Mundial, se produjo un gran desarrollo económico paralelo a la reindustrialización, que vino acompañado de cambios sociales importantes asociados a la necesidad de producir alimentos en gran cantidad, más baratos, duraderos y apetecibles, surgiendo la necesidad de utilizar sustancias principalmente de síntesis, que serán lo que actualmente conocemos como aditivos alimentarios (Martins et al., 2016). Hoy en día, la

gran mayoría de colorantes utilizados en la industria alimentaria y farmacéutica para mejorar el atractivo de numerosos productos y en especial para la elaboración de alimentos y medicamentos de uso infantil y pediátrico, son colorantes sintéticos. Muchos de ellos tienen restricciones de uso derivados de estudios toxicológicos, genotóxicos y mutagénicos realizados por la EFSA y FDA.

**“Diferentes estudios han demostrado el potencial nutricional y funcional de los frutos silvestres”**



Figura 1.- Cereza silvestre (*Prunus avium* L.). Foto: IMIDRA y Universidad Complutense de Madrid.



Figura 2.- Fresa silvestre (*Fragaria vesca* L.). Foto: IMIDRA y Universidad Complutense de Madrid.

Por otro lado, los consumidores están cada día más concienciados en su alimentación demandando alimentos más saludables, nutritivos y con menos aditivos alimentarios en su formulación. Por ello, es necesario buscar alternativas a las actuales fuentes de aditivos alimentarios, entre ellos los colorantes sintéticos. En este sentido, existen multitud de alimentos que aportan color de forma natural a los alimentos, pudiendo ser fuente de nuevos colorantes alimentarios que pueden diversificar y enriquecer nuestra dieta con muchos colores (Tamayo-Vives et al., 2023).

Los frutos silvestres comestibles han jugado un papel importante en la supervivencia de la humanidad, permitiéndole obtener nutrientes esenciales como minerales y vitaminas, así como importantes compuestos bioactivos, entre otros. Sin embargo, con el paso de los años, la industrialización y la agricultura ha dado lugar a una importante pérdida de biodiversidad, con la disminución de su consumo y aprecio (Morales et al., 2013; Sánchez-Mata & Tardío, 2016). En los últimos años, diferentes estudios han demostrado el potencial nutricional y funcional de los frutos silvestres, y su posible asociación con sus efectos beneficiosos para la salud, como la reducción del riesgo de padecer ciertas enfermedades crónicas, entre otros (Ferreira et al., 2017; Ruiz-Rodríguez et al., 2014).

Estas propiedades beneficiosas de los frutos silvestres, junto con su contenido de pigmentos, son las razones por las que existe actualmente una tendencia creciente a revalorizar los frutos silvestres como una interesante

fente de colorantes naturales. La cereza silvestre (*Prunus avium* L., figura 1), la fresa silvestre (*Fragaria vesca* L., figura 2) y el arándano silvestre (*Vaccinium myrtillus* L., figura 3) son algunos frutos que actualmente se estudian con este fin.

La fresa silvestre (*Fragaria vesca*) es una de las frutas que presenta cantidades interesantes de vitaminas (vitamina C y B9, entre otras) y minerales (Mn, K, Mg, P y Ca), y también muestran una interesante composición de compuestos bioactivos, flavonoles (quercetina, kaempferol, fisetina), flavanoles (catequina, proantocianidinas) y ácidos fenólicos (ácido 4-cumárico, ácido ferúlico, ácido vanílico, ácido sinápico) (Fierascu et al., 2020; Roy et al., 2018).

Por otro lado, el arándano (*Vaccinium myrtillus*) tiene una gran importancia comercial, ya que sus frutos se consumen, principalmente en forma procesada, así como incorporados a suplementos dietéticos (Ancillotti et al., 2016). En cuanto a la composición, destaca por sus niveles de azúcares, principalmente glucosa y fructosa. Estas frutas también contienen cantidades interesantes de compuestos bioactivos, incluidos ácidos orgánicos (principalmente cítrico, málico y quínico) y flavonoides (especialmente flavan-3-oles), flavonoles (predominantemente kaempferol, quercetina y miricetina), ácidos hidroxicinnámicos (principalmente ácido clorogénico) y derivados de estilbenos (Pires et al., 2020; Prencipe et al., 2014).

Estos tres frutos silvestres destacan por sus intensos colores. El arándano silvestre es el fruto que presenta



Figura 3.- Arándano silvestre (*Vaccinium myrtillus* L.). Foto: IMIDRA y Universidad Complutense de Madrid.

un mayor contenido total de antocianinas (210 mg equivalentes cianidin-3-glucosido/100 g fruto fresco). Así, el arándano silvestre destacó por su contenido en cianidina-3-glucosido y derivados de delphinidina, la fresa silvestre por cianidina-3-glucosido y derivados de pelargonidina, y la cereza silvestre por su contenido en derivados de cianidina. Además, estos frutos presentaron una gran capacidad antioxidante in vitro e in vivo, debido a su contenido en compuestos fenólicos. En este sentido, destacó la fresa silvestre por su contenido en compuestos fenólicos totales (1.315 mg GAE/100g fruto fresco) y por los flavonoides totales (106,8 mg QE/100 g fruto fresco), mientras que el arándano silvestre presentó concentraciones similares de compuestos fenólicos totales (1.151 mg/100 g fruto fresco), destacando por su contenido en ácidos hidroxicinámicos (102 mg FAE/100 g fruto fresco) (Vega et al., 2023).

En vista de los resultados anteriores, la cereza, fresa y arándanos silvestres pueden considerarse una interesante fuente de ingredientes alimentarios naturales con potenciales propiedades tecnológicas para el desarrollo de productos alimenticios más saludables.

#### AGRADECIMIENTOS:

Ministerio de Ciencia e Innovación de España, proyecto NatColour PID2019-109365RA-I00 (Ref. AEI/10.13039/501100011033). Grupo de investigación ALIMNOVA (UCM Ref., 951505).. ■

#### Referencias

Ancillotti, C., Ciofi, L., Pucci, D., Sagona, E., Giordani, E., Biricolti, S., ... del

Bubba, M. (2016). Polyphenolic profiles and antioxidant and antiradical activity of Italian berries from *Vaccinium myrtillus* L. and *Vaccinium uliginosum* L. subsp. *Gaultherioides* (Bigelow) S.B. Young. *Food Chemistry*, 204, 176-184.

Carocho, M., Barreiro, M. F., Morales, P., & Ferreira, I. C. F. R. (2014). Adding Molecules to Food, Pros and Cons: A Review on Synthetic and Natural Food Additives. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 13(4), 377-399.

Ferreira, I. C. F. R., Morales, P., & Barros, L. (2017). *Wild Plants, Mushrooms and Nuts: Functional Food Properties and Applications* (I. C. F. R. Ferreira, P. Morales, & L. Barros, Eds.; First). Wiley Blackwell.

Fierascu, R. C., Temocico, G., Fierascu, I., Ortan, A., & Babeanu, N. E. (2020). *Fragaria* genus: Chemical composition and biological activities. *Molecules*, 25(3), 498

Martins, M., Roriz, C. L., Morales, P., Barros L., and Ferreira, I. C. F. R. (2016). Food colorants: Challenges, opportunities and current desires of agro-industries to ensure consumer expectations and regulatory practices. *Trends in Food Science and Technology*, 52, 1-15.

Morales, P., Ferreira, I. C., Carvalho, A. M., Fernández-Ruiz, V., Sánchez-Mata, M. C., Cámara, M., ... & Tardío, J. (2013). Wild edible fruits as a potential source of phytochemicals with capacity to inhibit lipid peroxidation. *European Journal of Lipid Science and Technology*, 115(2), 176-185.

REGLAMENTO (CE) N° 1333/2008 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 16 de diciembre de 2008 sobre aditivos alimentarios. *Diario Oficial de la Unión Europea*.

Roy, S., Wu, B., Liu, W., & Archbold, D. D. (2018). Comparative analyses of polyphenolic composition of *Fragaria* spp. color mutants. *Plant Physiology and Biochemistry*, 125, 255-261.

Ruiz-Rodríguez, B. M., Sánchez-Moreno, C., de Ancos, B., de Cortes Sánchez-Mata, M., Fernández-Ruiz, V., Cámara, M., & Tardío, J. (2014). Wild *Arbutus unedo* L. and *Rubus ulmifolius* Schott fruits are underutilized sources of valuable bioactive compounds with antioxidant capacity. *Fruits*, 69(6), 435-448.

Sánchez-Mata, M. C., & Tardío, J. (2016). *Mediterranean wild edible plants. Ethnobotany and food composition tables* (M. C. Sánchez-Mata & J. Tardío, Eds.; 1st ed.). Springer New York, NY.

Tamayo-Vives, C., García-Herrera, P., Sánchez-Mata, M. C., Cámara-Hurtado, R. M., Pérez-Rodríguez, M. L., Aceituno, L., ... & Morales, P. (2023). Wild Fruits of *Crataegus monogyna* Jacq. and *Sorbus aria* (L.) Crantz: From Traditional Foods to Innovative Sources of Pigments and Antioxidant Ingredients for Food Products. *Foods*, 12(12), 2427.

Pires, T. C. S. P., Caleja, C., Santos-Buelga, C., Barros, L., & Ferreira, I. C. F. R. (2020). *Vaccinium myrtillus* L. Fruits as a Novel Source of Phenolic Compounds with Health Benefits and Industrial Applications - A Review. *Current Pharmaceutical Design*, 26 (16), 1917-1928.

Prencipe, F. P., Bruni, R., Guerrini, A., Rossi, D., Benvenuti, S., & Pellati, F. (2014). Metabolite profiling of polyphenols in *Vaccinium* berries and determination of their chemopreventive properties. *Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis*, 89, 257-267.

Vega, E. N., García-Herrera, P., Ciudad-Mulero, M., Dias, M. I., Matallana-González, M. C., Cámara, M., ... & Morales, P. (2023). Wild sweet cherry, strawberry and bilberry as underestimated sources of natural colorants and bioactive compounds with functional properties. *Food Chemistry*, 414, 135669.

# FARA® Functional Blends: Innovación en Formulación y Desarrollo de Alimentos

Estas soluciones altamente especializadas están basadas en hidrocoloides y se han diseñado para satisfacer las necesidades individuales de nuestros clientes

Faravelli



Los hidrocoloides son fundamentales en la producción de diversos alimentos, como por ejemplo los dulces. Foto: Faravelli.

**“Los hidrocoloides tienen la capacidad de gelificar, espesar, estabilizar y emulsionar”**

Faravelli, un distribuidor internacional de materias primas con una historia que se remonta a 1926, continúa ampliando su experiencia en la industria alimentaria. Bajo el nombre de FARA®, presentamos mezclas funcionales desarrolladas y

fabricadas por Faravelli desde principios de la década de 2000.

Estas soluciones altamente especializadas están basadas en hidrocoloides y han sido diseñadas específicamente para satisfacer las necesidades individuales de

nuestros clientes. Los sistemas funcionales son combinaciones de ingredientes destinados a cumplir funciones específicas en los productos alimentarios. Su principal objetivo es mejorar la calidad, la estabilidad y las propiedades sensoriales de los alimentos, aportando una consistencia, viscosidad y textura perfectas que se traducen en una apariencia impecable y una prolongación de la vida útil.

### EL VALOR AÑADIDO DE FARA® FUNCTIONAL BLENDS

Las FARA® Functional Blends, basadas en hidrocoloides, ofrecen una amplia gama de beneficios que pueden elevar la calidad de sus productos a un nivel superior. Los hidrocoloides son una categoría de polisacáridos y proteínas con la capacidad de formar soluciones viscoelásticas al dispersarse en agua u otros solventes. Estos

**“Son fundamentales  
en la producción  
de helados,  
salsas, productos  
horneados,  
bebidas...”**



FARA® Functional Blends son combinaciones de ingredientes diseñadas para cumplir funciones específicas en los productos alimentarios. Foto: Faravelli.

pueden ser de origen natural, como la pectina, la goma de guar, el agar-agar, la carragenina, la goma xantana y la goma arábica, o producidos sintéticamente, como algunas gomas alimenticias modificadas.

Los hidrocoloides se utilizan extensamente en la industria alimentaria debido a sus propiedades funcionales, que incluyen la capacidad de gelificar, espesar, estabilizar y emulsionar. Estas propiedades los convierten en elementos fundamentales en la producción de una variedad de productos alimenticios, como helados, salsas, cremas, productos horneados, dulces, bebidas y otros.

Además, los hidrocoloides son frecuentemente empleados para mejorar la consistencia, textura, estabilidad y calidad de los productos alimenticios, contribuyendo a brindar una experiencia sensorial superior a los consumidores. Gracias a su versatilidad y las diversas funciones que desempeñan, los hidrocoloides desempeñan un papel esencial en la formulación y desarrollo de alimentos de alta calidad.

FARA® Functional Blends ofrecen una amplia gama de beneficios que pueden elevar sus productos a un nivel superior. Con FARA® obtendrá soluciones personalizadas que pueden optimizar sus procesos y ofrecer un equilibrio óptimo entre costes, innovación y calidad. Estas soluciones versátiles son ideales para profesionales que buscan resultados excepcionales.

El mercado alimentario está lleno de diversos desafíos. Encontrar la

fórmula adecuada para equilibrar calidad, costes y funcionalidad a menudo puede ser una tarea compleja. La buena noticia es que FARA® Functional Blends podría ser exactamente la solución que está buscando.

FARA® Functional Blends son soluciones personalizadas diseñadas para ayudarlo a crear la receta perfecta para sus clientes. Aportan un toque especial a cualquier alimento que contenga agua, haciéndolo único.

Encuentran aplicaciones en diversos sectores de la industria alimentaria, como confitería, carne, productos a base de plantas, comidas preparadas, lácteos, bebidas, postres, preparaciones de frutas, mermeladas y conservas.

Cree la receta que realmente complazca a sus clientes.

**¡Experimente el futuro en la industria alimentaria con FARA® Functional Blends!** Si desea conocer toda la gama de productos FARA®, le invitamos cordialmente a visitar el stand 4.1H40 en Fi Europe. El equipo de Faravelli está listo para darle la bienvenida en persona y responder a sus preguntas.

**“FARA® Functional Blends es ideal para equilibrar calidad, costes y funcionalidad”**



FARA® Functional Blends también tienen aplicación en bebidas. Foto: Faravelli.

# NUTRASAL<sup>®</sup>, EL SUSTITUTO DE SAL BAJO EN SODIO

Permite el reemplazo parcial o incluso total de la sal y la reducción de sodio, cualidades que lo convierten en el mejor sustituto de sal del mercado

info@nutra-sal.com  
www.nutra-sal.com

La creciente demanda del consumidor por ingredientes saludables y bajos en sodio ha hecho que Disproquima desarrolle NutraSal<sup>®</sup>, el sustituto de sal bajo en sodio.



Los consumidores demandan ingredientes saludables y bajos en sodio.

El consumidor es cada vez más consciente de su alimentación y busca productos de origen natural y que no dañen su salud. Es así como la tendencia Free From se ha convertido en un driver de compra esencial para el consumidor.

En sus inicios, el Free From apelaba a productos libres de azúcares, sin gluten, sin lactosa, pero dado que el consumidor quiere llevar una dieta más saludable, cambia sus hábitos alimenticios por completo, e incorpora productos bajos en sodio, para prevenir enfermedades cardiovasculares. Así nace la tendencia REDUCCIÓN DE SODIO que está promovida por la OMS con el objetivo de reducir la ingesta de sal en un 30 % para 2025 .

**“Ofrece un sabor salado muy intenso y agradable similar al de la sal común”**

## ¿QUÉ ES NUTRASAL<sup>®</sup>?

NutraSal<sup>®</sup> es una gama de productos obtenidos mediante una tecnología patentada. Ofrece un sabor salado muy intenso y agradable similar al de la sal común y se puede utilizar individualmente o junto con otras soluciones disponibles en el mercado.

NutraSal<sup>®</sup> permite alcanzar los niveles de reducción de sodio que necesita en los productos sin comprometer el sabor y la estabilidad microbiológica. Al garantizar el mejor equilibrio entre la función tecnológica de la sal y el sabor característico del producto, NutraSal<sup>®</sup> es la mejor solución industrial de reducción de sodio disponible en el mercado.

La sal común (cloruro de sodio) juega un papel importante en los alimentos. Además de aportar y



**nutra**sal®

**Soluciones saludables  
para la reducción de sodio**

Disproquima.

potenciar el sabor, la sal también es un conservante microbiológico e influye en la reología del producto así como en su punto de congelación, en su actividad del agua, en la hidratación de las proteínas o en la unión de lípidos.

Reemplazar la sal no es una tarea sencilla, puesto que el consumidor final espera que el sabor del producto reducido en sodio sea igual o al menos similar al producto convencional.

Los sustitutos de sal NutraSal® han sido desarrollados por Nutramax, filial Brasileña de Disproquima. ¿Su objetivo? Servir a la industria alimentaria con productos bajos en sodio con un sabor final inigualable que garantiza la satisfacción del cliente.

**“No compromete el  
sabor ni la estabilidad  
microbiológica”**

## GAMA DE PRODUCTOS

La gama de productos de NutraSal da respuesta a la necesidad que tiene el consumidor de encontrar productos reducidos en sal o sin sal ya sea por motivos de enfermedades cardiovasculares o simplemente por querer llevar un estilo de vida saludable.

- **NutraSal® Zero Sodium:** Sustituto de sal libre de sodio diseñado para las dietas restringidas en sodio, tales como las de las personas con enfermedades cardiovasculares.
- **NutraSal® 50% less sodium:** producto con un 50 % menos de sodio que la sal común (NaCl), diseñada para un estilo de vida saludable. ■

Referencias \_\_\_\_\_

<sup>1</sup> Target Salt 2025: A Global Overview of National Programs to Encourage the Food Industry to Reduce Salt in Foods. Jacqui Webster, Kathy Trieu, Elizabeth Dunford y Corinna Hawkes Nutrients 2014, 6(8), 3274-3287; <https://doi.org/10.3390/nu6083274>

# UN EQUIPO DE INVESTIGADORES BUSCA NUEVOS ADITIVOS ALIMENTARIOS EN LA ANTÁRTIDA

Estudian agua y sedimentos extraídos de fumarolas en busca de polisacáridos bacterianos con potencial de convertirse en aditivos alimentarios

Desde la Universidad Católica del Maule (Chile) informan del estado de su investigación “Polisacáridos bioactivos de bacterias poliextremófilas de la isla Decepción como posibles aditivos alimentarios”, en la que analizan muestras tomadas en la Antártida en busca de polisacáridos bioactivos procedentes de bacterias extremófilas, con potencial de convertirse en aditivos alimentarios.

La Isla Decepción -un volcán activo que emerge desde el océano con una curiosa forma de herradura- se ubica en el Estrecho de Bransfield y su paisaje se caracteriza por laderas volcánicas, playas con fumarolas y glaciares cubiertos por cenizas. El pasado mes de diciembre tuvo lugar la expedición a esta zona, con una duración de 21 días, y formó parte de la Expedición Científica Antártica (ECA59) coordinada por el Instituto Antártico Chileno (INACH).

## “Las muestras fueron extraídas de ocho fumarolas intermareales”

La Dra. Aparna Banerjee, microbióloga del Centro de Investigación y Estudios Avanzados del Maule (CIEAM) y miembro de la expedición, explicaba a finales de julio que el análisis de las muestras de agua y sedimentos que tomó en la Antártida estaba en su etapa inicial.

“Enviamos muestras de agua filtrada a España para hacer el análisis de cromatografía, un procedimiento químico que permite separar e identificar los distintos compuestos orgánicos. Mandamos muestras igualmente a Estados Unidos y China y otras, estamos analizando con los colegas de la UCM, Universidad de Antofagasta y Universidad de Concepción”, dijo la doctora en Botánica, quien recogió los especímenes en la Isla Decepción junto al también miembro del CIEAM, Dr. Alexis Castillo.

“Yo estoy dedicada a la microbiología de las muestras, que es la parte principal del proyecto, aislando

bacterias en los laboratorios de la Universidad Autónoma de Chile, con la cual tenemos una alianza en esto”, agregó la académica.

Banerjee presentó los avances de la iniciativa financiada por el Instituto Antártico Chileno (INACH), en un seminario virtual, que contó con la participación del profesor de la Escuela de Minas y Tecnología de Dakota del Sur en Estados Unidos, Rajesh Sani.

“El profesor Sani colaborará en los análisis. Las muestras fueron extraídas de ocho fumarolas intermareales, que registran cambios bruscos constantemente por el movimiento de las mareas y que tienen temperaturas que oscilan entre los 24°C y más de 100°C”, puntualizó.

En la investigación intervienen, asimismo, los científicos Alexander Galán y Alex Echeverría de la Universidad Católica del Maule, Gustavo Cabrera de la Universidad de Concepción, Paris Lavín de la Universidad de Antofagasta, André Guimarães de la Universidad de Ciencia y Tecnología de Macao en China, y Víctor Parro del Centro de Astrobiología en España. ■



Foto: Universidad Católica del Maule.

# PROYECTO 'LEGUMINOSE': AGRICULTORES E INVESTIGADORES DEBATEN LAS OPORTUNIDADES Y LOS RETOS DEL INTERCROPPING

Esta técnica agrícola se basa en la asociación de cultivos, en concreto cereales y leguminosas

Ante el reto de producir alimentos para una población creciente en un contexto de cambio climático y bajo unas exigencias medioambientales cada vez más estrictas, investigadores, empresas y organizaciones analizan diferentes técnicas que puedan ayudar a producir con rentabilidad y sostenibilidad. Una de esas técnicas es el intercultivo o intercropping.

El proyecto europeo 'Leguminose' ([www.leguminose.eu](http://www.leguminose.eu)), que se desarrollará durante los próximos cuatro años y en el que participan la Unión de Pequeños Agricultores y Ganaderos (UPA) y el Centro Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), tiene como objetivo de analizar las posibilidades de desarrollo de esta técnica.

En España existe una experiencia de *intercropping* tradicional, como es la mezcla de veza y avena, cuyo destino es el aprovechamiento ganadero. 'Leguminose' pretende ampliar el catálogo de asociaciones de cultivos, para que además puedan cultivarse en diferentes zonas, ya sea en secano o en regadío. En septiembre, la sede de UPA en Madrid acogió una jornada de trabajo con agricultores, expertos e investigadores en la que analizaron los puntos positivos y negativos que puede tener esta técnica basada en asociar cultivos. Entre los positivos se mencionaron los beneficios para el cuidado del suelo y la lucha contra la erosión o la reducción del ratio insumos-productividad.

## “En Arganda del Rey (Madrid) se va a experimentar con la mezcla de alfalfa y cebada”

Entre los negativos, los participantes en la jornada destacaron la escasa pluviometría de España, lo que dificultaría esta técnica en secano; también se citaron aspectos como la salida comercial del producto una vez cosechado, y se mostraron dudas sobre la orientación



Foto: UPA.

del cultivo, para forraje o para grano, así como la problemática de la lucha contra las malas hierbas.

También surgieron dudas acerca de la elección de variedades y sus ciclos vegetativos, así como sobre las dificultades del control de malas hierbas y en relación con la maquinaria necesaria para realizar las labores. El proyecto Leguminose va a tratar de responder estas dudas mediante seis experimentos en centros de investigación agraria –en el caso de España se realizará en Arganda del Rey (Madrid) con la mezcla de alfalfa y cebada– y en veinte fincas demostrativas por cada país participante. Trabajos que se desarrollarán durante las próximas campañas agrícolas.

El *intercropping* puede ayudar a los agricultores a combatir algunos importantes desafíos, como la adopción de manejos que cuiden el suelo y eviten la erosión, alcanzar rendimientos adecuados reduciendo el gasto en insumos, y ampliar las rotaciones en sus explotaciones para mejorar la lucha contra las malas hierbas. Es una técnica aún no demasiado desarrollada en el ámbito europeo, aunque existen algunas experiencias en el marco de la investigación en las últimas décadas. A lo largo del proyecto 'Leguminose', se llevarán a cabo diferentes actividades de divulgación donde los agricultores podrán conocer las diferentes experiencias probadas y los resultados que se vayan obteniendo. ■

# PROYECTO BELIS: MEJORA DE LAS LEGUMINOSAS EUROPEAS PARA UNA MAYOR SOSTENIBILIDAD

Tiene como objetivo aumentar la competitividad del sector de la mejora genética de leguminosas en la UE y los países asociados

El proyecto BELIS ([www.belisproject.eu/](http://www.belisproject.eu/)) de Horizonte Europa comenzó el 1 de octubre de 2023, con un consorcio de 34 socios, incluidos institutos de investigación y técnicos, fitomejoradores y empresas de semillas, así como otros actores relevantes en la mejora de leguminosas de 18 países (15 países de la UE, Suiza, Reino Unido y Líbano).

Los días 17 y 18 de noviembre de 2023 se celebrará la reunión inaugural de BELIS, que tendrá cinco años de duración. El acto, organizado por el INRAE como coordinador del proyecto, tendrá lugar en Ancenis (Francia), en la sede de la empresa Cérieence/Terrena. Los socios trabajarán sobre los objetivos y metodologías de BELIS con el fin de establecer los primeros pasos del proyecto. La reunión incluye una visita a la fábrica de semillas de Terrena en Beaufort-en-Vallée.

## RETOS DE SOSTENIBILIDAD Y COMPETITIVIDAD EN EL CULTIVO DE LEGUMINOSAS

A pesar de sus múltiples beneficios, la presencia de las legumbres en la agricultura europea no ha alcanzado su potencial, y Europa sigue dependiendo en gran medida de las importaciones de proteínas vegetales. Una de las razones es la falta de suficientes variedades de leguminosas que den rendimientos estables y abundantes, adaptadas a diferentes situaciones agroclimáticas y de estrés, y con características de calidad adecuadas para la alimentación humana y animal.

Hasta ahora, los esfuerzos en mejora genética de leguminosas hechos por los obtentores públicos y privados no han resultado óptimos. Sin embargo, con los medios de mejora adecuados, los avances genéticos en los cultivos de leguminosas podrían alcanzar los obtenidos en los principales cultivos como los cereales. La selección fenotípica recurrente tradicional requiere actualización, y el uso de información molecular y la explotación de los recursos genéticos también podrían aumentar la intensidad y la velocidad de la selección. Además, el progreso genético logrado en las nuevas variedades podría llegar de forma mucho más eficiente

a los agentes de la cadena de valor de las leguminosas (agricultores, industria alimentaria y de piensos). En primer lugar, el actual proceso de registro de variedades debe mejorarse, centrándose más en las necesidades de los actores de la cadena. El segundo paso consiste en proporcionar información adecuada sobre las variedades disponibles. Por último, deben desarrollarse modelos de negocio y de gobernanza mejorados para permitir variedades de leguminosas más eficientes, rentables y diversas lleguen a las explotaciones agrícolas.

## OBJETIVOS DE BELIS

El proyecto BELIS abordará todos estos retos, a través de tres objetivos específicos:

1. Desarrollar herramientas y metodologías para programas de mejora rentables y presentar pruebas de concepto, con y para los mejoradores vegetales.
2. Facilitar el entorno económico y normativo: registro de variedades, recomendación de variedades y modelos de negocio.
3. Implementar una transferencia de la innovación eficiente, ambiciosa y duradera a través de la plataforma BELIS, que incluye una red de obtentores y agentes de la investigación científica, los servicios de extensión y las industrias de semillas, alimentos y piensos, así como una cartera de cursos de formación.

El proyecto se centrará en siete cultivos forrajeros (tréboles rojo, blanco, tréboles anuales, alfalfa,



Proyecto BELIS.



BELIS ofrecerá variedades genéticas rentables y adaptadas a los agricultores europeos. Imagen: Proyecto BELIS.

esparceta, lotus y vezas) y siete cultivos de grano (guisante, haba, soja, altramuz blanco, lenteja, garbanzo y judía) que representan la diversidad de especies de leguminosas cultivadas en Europa.

BELIS aportará avances científicos e innovaciones técnicas sobre aspectos clave del proceso de mejora: métodos y herramientas de genotipado y fenotipado, propuestas de caracterización agronómica y tecnológica de variedades, ensayos cruzados en diferentes condiciones y vías para mejorar y homogeneizar los procesos de registro. Todos estos resultados se transmitirán para diseñar y validar nuevos modelos de gobernanza y negocio para la industria de mejora genética de leguminosas.

## “BELIS diseñará condiciones para un mayor progreso genético por parte de los obtentores”

BELIS contribuirá a aumentar la competitividad del sector de la mejora genética de leguminosas en Europa y a ofrecer variedades genéticas rentables y adaptadas a los agricultores europeos que buscan mejores semillas de leguminosas.

### SOCIOS ESPAÑOLES EN BELIS

- El Instituto Agronómico Mediterráneo de Zaragoza (CIHEAM Zaragoza) apoyará en la creación y animación de la red de mejoradores de BELIS, liderará la estrategia de difusión del proyecto y organizará los cursos de formación avanzados.

- El Instituto de Agricultura Sostenible del CSIC (IAS-

CSIC) contribuirá al desarrollo de nuevas herramientas fenómicas y genómicas para acelerar la mejora del rendimiento y la resistencia a plagas (pulgón y gorgojo) y enfermedades (jopo, oidio, royas, ascoquitas, mancha chocolate y fusariosis) en guisantes, habas, lentejas, vezas, tréboles y soja. Desde el IAS-CSIC se co-lidera el paquete de trabajo sobre Nuevas herramientas y protocolos de fenotipado, y las tareas globales de los cultivos de lentejas y vezas.

- El IFAPA desarrollará nuevas herramientas genómicas para acelerar la mejora de la calidad, rendimiento y resistencia a estreses bióticos (jopo, y ascochyta) y abióticos (sequía) en habas, garbanzos y vezas. Para ello fenotipará nuevos materiales, validará marcadores moleculares ya identificados, asociados a caracteres de interés y desarrollará modelos de calibración NIRs para caracteres de calidad (proteína, factores antinutritivos, etc.) que permitan predecir y seleccionar eficientemente los materiales más idóneos en los programas de mejora.

- La empresa de semillas Agrovegetal, en colaboración con el IFAPA realizará el fenotipado de 200 variedades de habas para medir su resistencia al jopo. También validará en campo marcadores de floración, y resistencia a rabia y a fusariosis en garbanzo, y participará en un “Living Lab” junto a la Cooperativa Campo de Tejada, el IFAPA y la Universidad de Córdoba para explicar la estructura de su colaboración en mejora genética del garbanzo. ■



Financiado por  
la Unión Europea

El proyecto BELIS ha recibido financiación del programa de investigación e innovación Horizonte Europa en virtud del acuerdo de subvención n° 101081878.

# NESTLÉ ESPAÑA IMPULSA LA SOSTENIBILIDAD EN SUS OPERACIONES LOGÍSTICAS CON UN NUEVO TRÁILER 100% ELÉCTRICO

Gestionado por ID Logistics, el nuevo vehículo supone reducir en 173 toneladas las emisiones de CO<sub>2</sub> anuales

Nestlé se ha marcado a nivel global cambiar la flota de vehículos con la que opera a opciones de emisiones más bajas para 2025. En España, en concreto, se ha propuesto para ese año reducir en un 11 % las emisiones de CO<sub>2</sub> con respecto a 2018, año en que la Compañía obtuvo su primera estrella Lean&Green, promovida por AECOC, por haber reducido en un 20 % las emisiones de CO<sub>2</sub> equivalente en sus operaciones logísticas en los cinco años anteriores.

Para conseguir su nuevo objetivo, Nestlé ha previsto disminuir dichas emisiones en más de 200 kilogramos por tonelada transportada en nuestro país. Para ello, la empresa, en colaboración con su proveedor logístico ID Logistics, ha puesto en marcha un nuevo camión

eléctrico, mucho más sostenible y eficiente, para cubrir la ruta entre el centro logístico de la Compañía en Guadalajara y las instalaciones en diferentes localidades de Madrid de su co-packer, proveedor que se encarga de manipular el Packaging de algunos de los productos de la compañía antes de su distribución a los retailers.

**“Tiene una capacidad de carga de 40 toneladas y una autonomía de 350 kilómetros”**



Foto: Nestlé.



Punto de recarga eléctrica.

“Nestlé sigue avanzando en su compromiso con la sostenibilidad y el medio ambiente. Con la puesta en marcha de este camión eléctrico, todo un referente en eficiencia operativa, la compañía consigue también importantes ahorros en emisiones de dióxido de carbono en su actividad logística”, ha destacado Batirtze Garrido, responsable ibérica de transportes de Nestlé España.

## “Cubre la ruta entre el centro logístico en Guadalajara y diferentes localidades de Madrid”

Así, con una capacidad de carga de 40 toneladas, este nuevo vehículo cuenta con una autonomía de 350 kilómetros y su recarga se realiza con fuentes 100 % renovables. Además, con su entrada en funcionamiento, se prevé que se reduzcan en 173 toneladas las emisiones de CO<sub>2</sub> al año (para realizar este cálculo se ha utilizado la herramienta Ecotransit y se ha seguido la metodología UNE-EN 16258:2013). Para ello, el vehículo realiza cuatro viajes al día todos los días laborales, reduciéndose el número de trayectos que se efectuaban hasta el momento.

“Estamos muy contentos de la incorporación de este nuevo vehículo eléctrico a nuestra flota. Desde ID Logistics, agradecemos a Nestlé su apoyo e involucración absoluta en el proyecto, lo que pone de manifiesto nuestro compromiso común de impulsar iniciativas de transporte sostenible y cuidado medioambiental. Esta decisión refleja nuestra firme determinación de avanzar hacia un transporte más limpio y responsable”, ha señalado Guillermo Martínez, director de transportes de ID Logistics.

### AHORRO DE MÁS DE 3.000 TONELADAS DE EMISIONES

El nuevo camión eléctrico se une a otros vehículos también sostenibles que utiliza Nestlé en colaboración con ID Logistics en el transporte de sus productos desde hace años y con los que prevé cerrar 2023 con una reducción de más de 3.000 toneladas de emisiones de CO<sub>2</sub> desde el inicio de su uso.

Este es el caso de seis megatrailers (vehículos modulares de mayor longitud) de la compañía logística dedicados en circuito cerrado en exclusiva a la multinacional. Así, dos de estos camiones se encargan de trasladar productos culinarios de LITORAL desde la fábrica de Nestlé en Gijón hasta el centro de distribución de Guadalajara, mientras que los otros cuatro realizan rutas cerradas mucho más eficientes entre el centro de Guadalajara con la fábrica de Girona, para el transporte tanto de tarros vacíos para su llenado, como de café soluble NESCAFÉ y cápsulas de NESCAFÉ DOLCE GUSTO.

Para cubrir también este trayecto, Nestlé dispone además de dos trenes de carreteras (camiones diseñados para desplazar cargas voluminosas de forma eficiente) que cuentan con una capacidad de carga superior de 36 toneladas cada uno y que se encargan de realizar cinco viajes a la semana.

Por último, la Compañía utiliza, además, dos duotrailers (conjunto de dos trailers unidos entre sí) para distribuir los productos entre el centro logístico de Guadalajara y la fábrica de alimentos para mascotas de PURINA ubicada en Castellbisbal (Barcelona). En uso desde marzo de 2023, este vehículo se caracteriza por poder transportar casi el doble de carga que un tráiler normal en el mismo viaje, siendo mucho más eficiente en su funcionamiento y suponiendo una reducción de casi 400 toneladas de emisiones de CO<sub>2</sub> anuales. ■

# AHORRAMAS IMPLANTA EL CO<sub>2</sub> COMO REFRIGERANTE NATURAL EN EL 20 % DE SUS ESTABLECIMIENTOS

Ha sustituido los gases refrigerantes fluorados por el CO<sub>2</sub> para cubrir tanto la climatización de las tiendas como la refrigeración de los productos a la venta

En línea con su apuesta por la sostenibilidad como pilar estratégico, Ahorramas, compañía referente en el sector de la distribución alimentaria, ha implantado el CO<sub>2</sub> como refrigerante natural en sustitución de los gases fluorados en 54 de sus puntos de venta, que suponen casi un 20 % del total.

Este refrigerante natural no perjudica a la capa de ozono, pues en caso de producirse fugas en los sistemas, no tendrían un impacto sobre la misma. Con esta y otras medidas Ahorramas evita la emisión potencial a la atmósfera de 2.000 toneladas anuales de dióxido de carbono, así como la reducción en el consumo energético en torno a un 30 % en sus puntos de venta.

**“Con esta y otras medidas evita la emisión potencial a la atmósfera de 2.000 t anuales de CO<sub>2</sub>”**

Como parte de su aportación a la lucha contra el cambio climático, Ahorramas continúa impulsando el uso de energías limpias y ya alcanza las 97 tiendas

con placas solares de energía solar fotovoltaica de autoconsumo que suministran de media el 25 % de la energía necesaria para el funcionamiento del punto de venta.

Asimismo, la compañía ha instalado más de 12.000 m<sup>2</sup> de paneles solares en su plataforma central de Velilla de San Antonio en Madrid y en las plataformas de fruta, verdura y pescado de Mercamadrid.

Por otro lado, la compañía también ha continuado avanzando en materia de eficiencia energética y reducción de emisiones mediante la instalación de 206 cargadores para vehículos eléctricos en 105 de sus puntos de venta, lo que representa un total de 312 plazas de aparcamiento. Durante 2022 se instalaron 78 puntos de carga, con los que han abastecido, desde su instalación, un total de 97,24 MWh, lo que ha supuesto una reducción en las emisiones de CO<sub>2</sub> de 42,5 toneladas. En esta línea, el 98,58 % de la flota de vehículos propios de la compañía cuentan con etiqueta ECO de bajas emisiones.

Ahorramas lleva más de 40 años comprometidos con el planeta, a través del impulso de la economía circular, de la reducción del consumo de plásticos, de los recursos energéticos y las materias primas. ■



Foto: Ahorramas.



## 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



# El uso del hongo medicinal *Cordyceps cicadae* para unos ojos saludables

Con más de 1.600 años de uso en la Medicina Tradicional China, presenta un gran potencial de nuevas funciones, como por ejemplo su uso para la salud ocular

Emi Kuo. Departamento de Investigación y Desarrollo, Grape King Bio, Ltd. (Taiwán)  
emi.kuo@grapeking.com.tw



*Cordyceps cicadae*. Foto: Grape King Bio.

Con el avance de la tecnología, así como también el de una población envejecida especialmente en países asiáticos, el cuidado y la salud de los ojos se ha convertido en un tema de mucha atención, ya que el ojo es uno de los órganos sensoriales más importantes que

desempeña un papel fundamental en cada faceta y etapa de nuestras vidas. El 80 % de todas las impresiones que percibimos nos llegan a través de la vista.

Sin dudas, el uso de dispositivos electrónicos hoy en día, ya sean

**“La prevalencia del deterioro de la visión es de al menos 2.200 millones de personas”**

computadores de escritorio, portátiles, teléfonos inteligentes o incluso tabletas, son herramientas indispensables de nuestras vidas cotidianas y laborales. El extensivo uso de estos dispositivos puede también contribuir al desarrollo de trastornos visuales. La discapacidad visual tiene graves consecuencias para el individuo a lo largo del curso de la vida. Es por eso que mantener nuestros ojos saludables es de suma importancia.

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), la prevalencia del deterioro de la visión es de al menos 2.200 millones de personas. A nivel mundial, las principales causas de discapacidad visual y ceguera incluyen errores de refracción, cataratas, retinopatía diabética, glaucoma, y la degeneración macular relacionada con la edad. La mayoría de estas enfermedades oculares son tratadas por medio de cirugía, el uso de gotas para los ojos, y/o suplementos dietéticos.

### UN INGREDIENTE NOVEDOSO PARA EL CUIDADO DE LOS OJOS - CORDYCEPS CICADAЕ

*Cordyceps cicadae* (*C. cicadae*) es un hongo medicinal con más de 1600 años de uso en la Medicina Tradicional China. Se conoce también por el nombre de Chanhua, *Isaria cicadae*, o flor de Cicadae (Cicadae flower en inglés). Es uno de los hongos medicinales más antiguos de la historia, pero muy poco conocido. El *C. cicadae* se consume más comúnmente en China en platos culinarios, ya sea cocidos en sopa junto a otros ingredientes, salteados, o como bebidas tónicas.

*Cordyceps cicadae* se distribuye naturalmente en regiones tropicales y subtropicales a una altitud de entre 700 y 950 m, y crece a temperaturas que oscilan entre 18-24°C con una humedad relativa de más de 80 %. El ciclo de vida del *Cordyceps cicadae* se divide en tres fases: infección, parasitismo, y saprofitismo. La primera se produce cuando *C. cicadae* infecta al huésped en estado larvario a través

de ascosporas; en algunos casos, la infección se produce por la ingesta de alimentos contaminados por micelios de *C. cicadae*. En la segunda fase, *C. cicadae* se alimenta del huésped: consume todos los órganos internos de la larva y deja intacto el exoesqueleto. Después, la célula micótica ya diseminada se transforma en una masa blanca (micelio) dentro del cuerpo de la larva. En la última fase, germinan



**“Tres ensayos clínicos han evaluado si este hongo previene o mejora ciertos trastornos visuales”**

*Cordyceps cicadae*. Foto: Grape King Bio.

flores blanquecinas y salen a través de la cavidad bucal del huésped, formando el cuerpo fructífero del *C. cicadae*. Éstas son maduras en el verano, y comienzan a liberar ascoporas.

Las propiedades medicinales del *Cordyceps cicadae* reportadas en textos históricos de la medicina tradicional china incluyen su uso para tratar la fiebre, convulsiones infantiles, malaria, palpitaciones y mareos. No obstante, también se atribuyen al *C. cicadae* actividades fisiológicas como la renoprotección, regulación de la glucosa de la sangre, propiedades antiinflamatorias, antialérgicas, anticancerígenas e inmunomoduladoras. Debido a la amplia gama de bioactividades que posee el *C. cicadae*, y también por ser poco estudiado, presenta un gran potencial de nuevas funciones a ser descubiertas, así como por ejemplo su uso para la salud ocular.

### SUPLEMENTO DIETÉTICO DEL MICELIO DE CORDYCEPS CICADAЕ

En Grape King Bio se producen suplementos dietéticos del micelio del *Cordyceps cicadae* en fermentadores de 20 toneladas en un periodo de 7 días. Mediante el control de las condiciones de la fermentación líquida, se produce el componente activo HEA [N6-(2-hidroxi-etil)adenosina], pudiendo alcanzar una concentración de 1.5 mg/g.

Por el momento, hemos realizado un total de cinco ensayos clínicos. De ellos, uno ha evaluado la

regulación de la glucosa en la sangre, otro estudio se ha enfocado en la seguridad alimentaria, y tres de ellos se han enfocado en la prevención o mejoras de ciertos trastornos visuales, como el síndrome del ojo seco, disminución de la presión intraocular elevada, y evaluaciones en las mejoras de la visión. En todos los ensayos clínicos realizados, el micelio de *C. cicadae* fue consumido oralmente.

En el síndrome del ojo seco, el consumo del micelio de *C. cicadae* ha mostrado mejoras en la calidad de las lágrimas, que sirven como lubricantes de los ojos y, por

ende, la sensación de sequedad disminuyó significativamente. Por otro lado, con tan solo 500 mg/día del micelio de *C. cicadae*, la presión intraocular elevada disminuyó a rangos normales en 90 minutos. Por último, nuestro estudio más reciente ha sugerido que, después de 1 hora del consumo del micelio de *C. cicadae*, se pudieron percibir mejoras en la visión en pacientes con trastornos visuales.

En conclusión, *Cordyceps cicadae* posee una amplia gama de actividades fisiológicas. Una de las más interesantes y con mayor potencial es la de su contribución a la salud ocular.

**“En el síndrome del ojo seco, consumir el micelio de *C. cicadae* ha mejorado la calidad de las lágrimas”**



Suplementos dietéticos del micelio del *Cordyceps cicadae*. Foto: Grape King Bio.

## ALIMENTACIÓN ESPECIAL

---

**“Se atribuyen al  
Cordyceps cicadae  
actividades fisiológicas  
como regulación  
de la glucosa de la  
sangre, propiedades  
antiinflamatorias,  
antialérgicas,  
anticancerígenas, etc.”**

---

# ¿CUÁNTO ESTAMOS DISPUESTOS A PAGAR POR UNA HAMBURGUESA DE CARNE CULTIVADA?

Un estudio compara lo que estarían dispuestos a pagar por este tipo de carne los consumidores de España, Francia y Reino Unido

Este tipo de proteína y grasa animal alternativa a la carne convencional se produce cultivando, en biorreactores, líneas celulares de músculo esquelético (o células satélite musculares) y adipocitos (o precursores de adipocitos) obtenidas a partir de biopsias indoloras realizadas a animales vivos. Sin sacrificio animal alguno, se pueden conseguir productos alternativos a la carne convencional con propiedades nutricionales muy similares a las de la carne, mayores niveles de seguridad alimentaria y huellas de carbono e hídrica muy inferiores. Las características organolépticas pueden ser también muy similares si se utilizan aromas naturales y tecnologías como la extrusión de alta humedad o las impresoras 3D. A pesar del creciente número de startups trabajando

en el desarrollo de productos de carne cultivada y de las elevadas inversiones que han captado algunas de ellas, el lanzamiento al mercado se está retrasando por una serie de factores. Uno de ellos es el elevado coste de producción de la carne cultivada a pesar de los avances que se están produciendo para su reducción. Por eso, es muy importante obtener información fiable sobre la disposición a pagar de los consumidores para poder determinar la viabilidad comercial de este producto, que es nuevo en el mercado.

En este contexto, Joaquín Fuentes-Pila y Silverio Alarcón, investigadores de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica, Alimentaria y de Biosistemas de la Universidad Politécnica de Madrid (UPM), en

**“La información fiable, la transparencia y las certificaciones, claves para superar la desconfianza”**



Es muy importante obtener información fiable sobre la disposición a pagar de los consumidores para poder determinar la viabilidad comercial de este producto.

## “Este estudio se realizó a través de encuestas online a muestras representativas”



Un 38 % de los encuestados en España está dispuesto a pagar una prima de 3,35 € /kg por la carne de vacuno cultivada.

colaboración con investigadores de la University of Reading, INRAE y Texas A&M University, han elaborado un estudio en el que determinan qué es lo que están dispuestos a pagar los consumidores de España, Francia y Reino Unido por hamburguesas de carne de vacuno cultivada.

Este estudio se realizó a través de encuestas online a muestras representativas de consumidores en España, Francia y Reino Unido, utilizando la plataforma de investigación de mercado de la empresa QUALTRICS, un servicio que fue financiado mediante fondos para I+D del departamento de Economía Agraria, Estadística y Gestión de Empresas de la ETSI Agronómica, Alimentaria y de Biosistemas de la UPM.

### LOS CONSUMIDORES DEL REINO UNIDO, LOS MÁS DISPUESTOS A PAGAR MÁS

Si consideramos la totalidad de la muestra en cada uno

de los tres países, las estimaciones de la disposición a pagar en relación con las hamburguesas de carne convencional resultaron ser negativas para los tres países: la estimación más negativa fue la obtenida para Francia (- 5,65 € / kg), seguida por la de España (- 5,34 € / kg), mientras que la de Reino Unido (- 3,22 £/kg) fue la menos negativa.

Sin embargo, en cada uno de los tres países se identificó un segmento de consumidores dispuesto a pagar un precio superior (una prima) por la hamburguesa de carne de vacuno cultivada. Así, Reino Unido tiene el mayor segmento de consumidores (47 %) dispuesto a pagar una prima de 5,10 £/kg por la carne de vacuno cultivada, seguido de España (38 % y 3,35 € /kg) y después Francia (30 % y 2,68 €/kg).

Una de las principales conclusiones es que los consumidores más jóvenes y con un menor grado de neofobia hacia las nuevas tecnologías alimentarias tienden a aceptar mejor la carne de vacuno cultivada. Otro resultado importante es el efecto que tiene la neofobia sobre la disposición a pagar de los consumidores. La información fiable, la transparencia y las certificaciones que contribuyan a generar confianza pueden jugar un papel clave para ir superando paulatinamente la desconfianza de una parte de los consumidores europeos hacia esta nueva fuente de proteína alternativa.

Estos resultados pueden tener especial interés, por un lado, para las estrategias de desarrollo de nuevos productos de las startups que están trabajando en carne cultivada. Se necesitan más estudios de investigación de mercado para comprender mejor las necesidades y expectativas de los segmentos de mercado dispuestos a pagar una prima por estos productos, y para incorporar la voz del cliente a los procesos de desarrollo de los nuevos productos. Hay también implicaciones a nivel de las políticas agroalimentarias de la Unión Europea que están intentando fomentar la transición hacia dietas más sostenibles y saludables basadas en distintas fuentes de proteínas alternativas. Se necesitan políticas que apoyen aquellas iniciativas que permitan desarrollar productos de carne cultivada orientadas a las necesidades y expectativas de segmentos específicos de consumidores europeos y que contemplen fórmulas de innovación abierta que contribuyan a reducir la neofobia. ■

Referencia \_\_\_\_\_

D. Asioli, J. Fuentes-Pila, S. Alarcón, J. Han, J. Liu, J. Hocquette, R. M. Nayga. 2022. Consumers' valuation of cultured beef Burger: A Multi-Country investigation using choice experiments. *Food Policy* 112 (2022) 102376. <https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2022.102376>

# PROYECTO AIREGAN: IA PARA REDUCIR LA HUELLA DE CARBONO GRACIAS A LA GANADERÍA EXTENSIVA

Desarrollará algoritmos para estimar las emisiones de gases de efecto invernadero generadas por el ganado, y el secuestro de carbono en los pastizales

Digitanimal, la compañía líder en monitorización y localización de ganado, junto a la Unión de Pequeños Agricultores y Ganaderos (UPA) y la Universidad de Córdoba, han anunciado el lanzamiento de Airegan, un proyecto para reducir el impacto ambiental de la ganadería extensiva mediante el uso de inteligencia artificial. Se trata de una iniciativa financiada a través de la convocatoria de ayudas 2021 destinadas a proyectos de investigación y desarrollo en inteligencia artificial y otras tecnologías digitales y su integración en las cadenas de valor de Red.es, organismo dependiente del Ministerio de Asuntos Económicos y Transformación Digital. Se desarrollará hasta el mes de mayo de 2024.

## “Airegan se basa en el uso de dispositivos IoT, imágenes de satélite y técnicas de IA”

Airegan se basa en el uso de dispositivos IoT, imágenes de satélite y técnicas de inteligencia artificial para calcular la huella de carbono de las explotaciones ganaderas en extensivo. Tiene como objetivo desarrollar algoritmos que permitan estimar las emisiones de gases de efecto invernadero generadas por el ganado, así como el secuestro de carbono en los pastizales.

Una vez desarrollado este sistema, se generarán recomendaciones para los ganaderos de cara a reducir su huella de carbono, basadas en prácticas de manejo que permitan mejorar la eficiencia de las explotaciones y, al mismo tiempo, reducir el impacto medioambiental.

Para alcanzar estos objetivos, el proyecto Airegan llevará a cabo las siguientes actividades:

- Implementación de un modelo para estimar las emisiones de gases de efecto invernadero basado en datos recopilados por collares GPS y la información de gestión ganadera.
- Realización de una campaña de recolección de muestras de suelo en fincas ganaderas en toda España para determinar el carbono orgánico y otros parámetros clave.

- Utilización de estos datos para alimentar algoritmos de inteligencia artificial, que, junto con imágenes de satélite y otros datos, permitirán estimar el secuestro de carbono y otros parámetros del suelo sin necesidad de muestreo frecuente.
- Cálculo de la huella de carbono en cada ganadería y elaboración de recomendaciones a los ganaderos para reducir su impacto ambiental.

Además de los beneficios ambientales, el proyecto Airegan también tiene el potencial de ofrecer beneficios económicos y sociales para los ganaderos. Las recomendaciones generadas por el sistema ayudarán a los ganaderos a mejorar la eficiencia de sus explotaciones, lo que puede traducirse en un aumento de la productividad y la rentabilidad. Además, Airegan puede ayudar a los ganaderos a cumplir con las nuevas normativas sobre sostenibilidad, y para comprobar las zonas donde han pastado los animales, algo fundamental de cara a la presentación de la PAC. También permitirá reforzar la percepción positiva de la ganadería extensiva, dada su gran contribución a la provisión de servicios ecosistémicos. ■



El proyecto lo impulsan Digitanimal, UPA y la Universidad de Córdoba. Foto: UPA.

## **SOSTENIBILIDAD**

---

**“El proyecto Airegan  
puede ayudar a los  
ganaderos a cumplir con  
las nuevas normativas  
sobre sostenibilidad y  
reforzar la percepción  
positiva de la ganadería  
extensiva”**

---

# MICROSENSORES PARA OPTIMIZAR LAS BODEGAS

El IMB-CNM-CSIC trabaja para mejorar la monitorización de fermentaciones y crianza de explotaciones vitivinícolas catalanas mediante sensores y chips

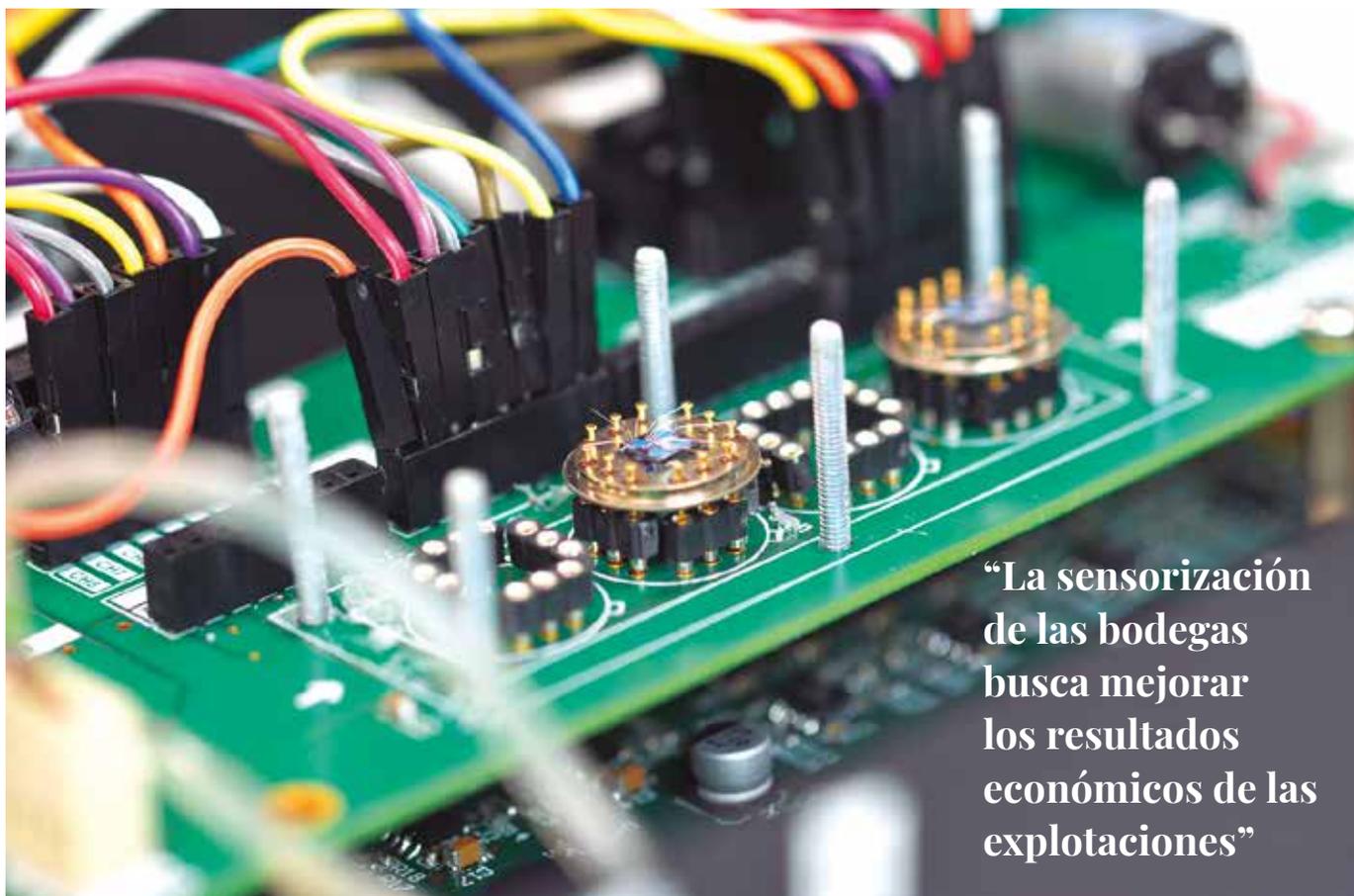
Desarrollar herramientas de bajo coste para análisis más fiables, hacer un uso más eficiente de la energía y digitalizar y modernizar el sector vitivinícola catalán son algunos de los objetivos del proyecto Visens. En esta iniciativa, financiada por la Generalitat de Catalunya, el Instituto de Microelectrónica de Barcelona del CSIC (IMB-CNM) está diseñando y fabricando sensores para mejorar los procesos de fermentación y crianza de este tipo de explotaciones agrarias.

El IMB-CNM colabora con el Clúster Vitivinícola Catalán (Innovi), las bodegas Celler La Vinyeta, Gramona y Vilarnau (González Byass) y las compañías SC Robotics y Vega Instruments para incorporar nuevos dispositivos de “sensorización” tanto en los depósitos como en las barricas, hacer una integración

de sistemas electrónicos más eficientes y comprobar su viabilidad técnica en un entorno industrial.

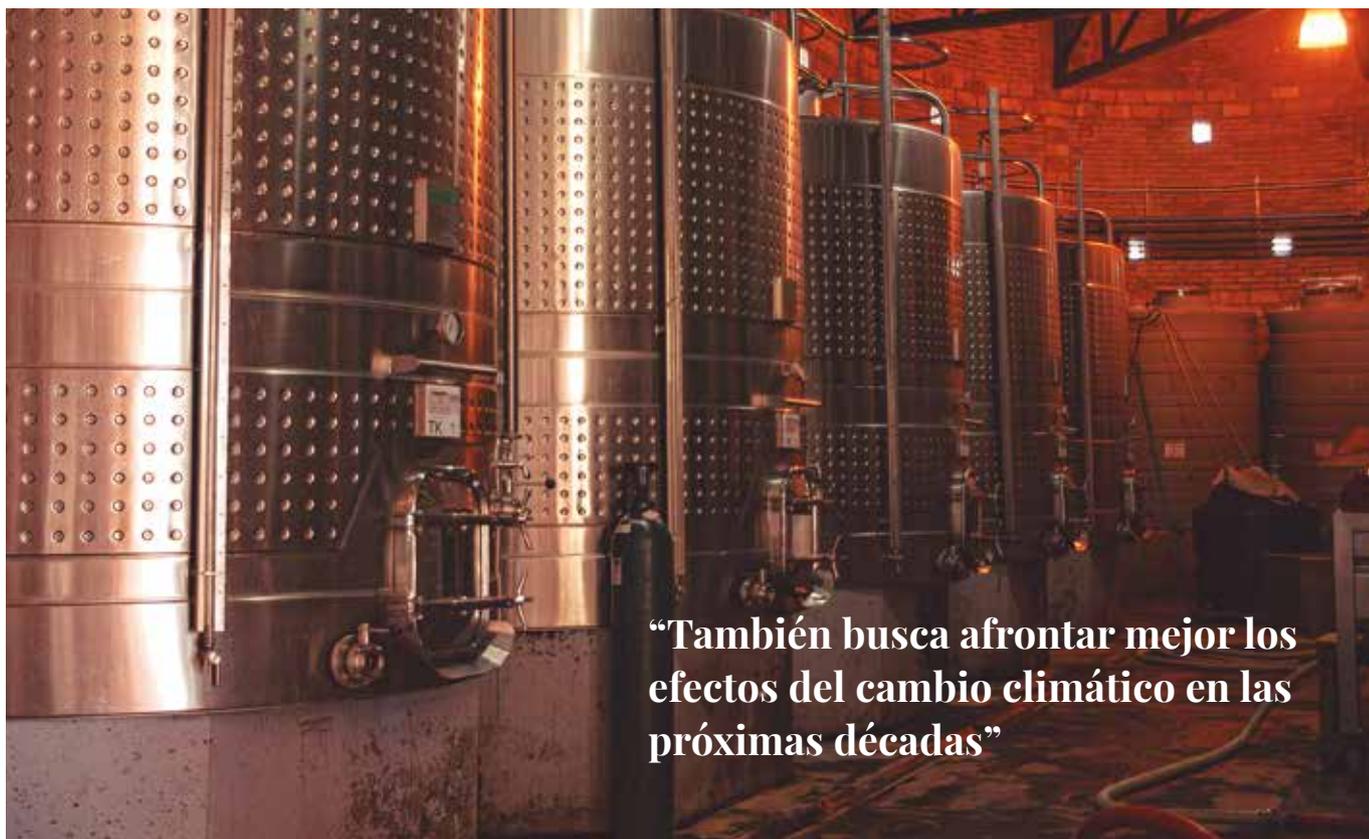
Los dispositivos del IMB-CNM son “microsensores electrónicos con sistemas microfluídicos fabricados sobre silicio que integran otros semiconductores que actúan como parte activa en la detección de las especies químicas”, explica Stella Vallejos, investigadora del CSIC en el IMB-CNM y líder de la contribución científica del proyecto. “Son capaces de medir en tiempo real especies químicas en fase vapor y líquida”, añade la investigadora.

Las primeras pruebas para evaluar el funcionamiento de los sensores durante la crianza del vino se realizarán en la vendimia de este año, mientras que en la pasada se emplearon dispositivos comerciales. Por su parte, las compañías SC Robotics y Vega Instruments aportan



**“La sensorización de las bodegas busca mejorar los resultados económicos de las explotaciones”**

Sensor de líquidos desarrollado para el proyecto VISENS. / Foto: IMB-CNM-CSIC. Dani Ortega.



**“También busca afrontar mejor los efectos del cambio climático en las próximas décadas”**

Tanques de acero.

dispositivos comerciales capaces de medir otros parámetros como la temperatura, la densidad, y el nivel del vino durante la fermentación y/o crianza.

### **MONITORIZACIÓN CONTINUA PARA MEJORAR LA CALIDAD**

“Monitorizar las fermentaciones en continuo permite estandarizar la toma de muestra, reducir el error humano y, sobre todo, poder detectar el momento en que se produce alguna desviación y corregirla a tiempo”, explica Víctor Tirado, del Clúster Innoví. Actualmente, se monitorizan las fermentaciones una vez al día y el objetivo de los nuevos sensores es generar datos cada 15 minutos para asegurar la máxima calidad del producto.

La implantación de opciones de “sensorización” reducirá los costes de las aplicaciones en las explotaciones, aumentará la eficiencia y permitirá un control total de todo el proceso. “Apostamos por la digitalización de procesos clave en la producción vitivinícola con un rango de soluciones que van desde las ya presentes en el mercado a novedosos sensores que permitan reducir el uso de aditivos como el sulfuroso”, destaca Tirado.

La iniciativa requiere del intercambio constante entre el equipo científico y el enológico de las distintas bodegas. Por parte del IMB-CNM, están involucrados dos grupos con diferentes especialidades, uno en sensores de gases y otro en sensores para líquidos.

### **ADAPTAR EL SECTOR A LOS RETOS DE LOS PRÓXIMOS 50 AÑOS**

El proyecto comenzó a inicios de 2022 y continuará hasta finales de 2024, si bien ya se están dando los primeros resultados. Uno de los objetivos principales es modernizar las tecnologías al alcance de las bodegas para que puedan afrontar los retos que supondrá el cambio climático en el sector durante el próximo medio siglo, ya sea en consumo de energía, disponibilidad de agua o análisis de la vendimia.

Visens (“Prueba piloto de integración de sensorica de nueva generación en bodegas catalanas como método de apoyo para la toma de decisiones”) es un proyecto financiado a través de la operación 16.01.01 de Cooperación para la innovación del Programa de desarrollo rural de Cataluña 2014-2022 por el departamento de Acción Climática, Alimentación y Agenda Rural de la Generalitat de Catalunya. ■

# AGRICULTURA DE PRECISIÓN PARA UN AHORRO SIGNIFICATIVO EN EL CONSUMO DE AGUA EN VIÑEDOS

John Deere impulsa un proyecto basado en el uso de Internet of Things (IoT) para recopilar datos en tiempo real y optimizar el riego

El Parla Innovation Center de John Deere, dedicado especialmente a cultivos de alto valor, ha acogido un proyecto de I+D pionero que permite lograr un ahorro significativo del agua de riego de viñedos, a través del uso de tecnología IoT (internet of Things) y analítica de datos en tiempo real en la nube. Desde este centro de innovación se exploran soluciones a problemas presentes y futuros del sector agrícola mediante un modelo de innovación abierta que involucra a empresas líderes, centros educativos y startups.

## “El proyecto medirá también el impacto de distintas técnicas de poda”

Este modelo ha permitido el impulso del proyecto con la involucración de cinco agentes. Por un lado, la propia John Deere, como líder en soluciones tecnológicas del sector agrícola, ha proporcionado los recursos para la investigación y el modelo colaborativo. Spherag, líder internacional en soluciones de IoT, proporciona la tecnología de control inteligente y su plataforma en la nube. La empresa Azud, especializada en riego eficiente, y Metos, especialista en agricultura de precisión, actúan como mentores en el proyecto guiando el desarrollo de la solución. Por último, la Universidad Politécnica de Madrid, a través de la profesora de Viticultura Pilar Baeza, ha planteado los proyectos experimentales en viñedos plantados dentro del centro de innovación.

Se trata de un proyecto de agricultura de precisión a través de dispositivos IoT y sensores que obtienen información precisa sobre las condiciones ambientales y las necesidades hídricas de los cultivos. Estos datos son procesados y analizados en una plataforma en la nube, que facilita la toma de decisiones informadas sobre la cantidad y frecuencia de riego. Los agricultores pueden optimizar así el uso del agua, reducir desperdicio y mejorar la productividad, ofreciendo una gestión eficiente y rentable del riego.

Según datos obtenidos en un caso de éxito en un viñedo en Torrent (Valencia), se podría reducir el

consumo de agua de riego considerablemente gracias a la tecnología de Spherag, incluyendo los dispositivos de IoT y la plataforma online. Esto es posible gracias a que esta novedosa tecnología permite efectuar un mayor control del riego. Es razonable esperar que los resultados para este proyecto en el Parla Innovation Center reflejen ahorros similares.

Además, uno de los grandes aspectos diferenciales del proyecto es su accesibilidad para el agricultor, ya que se trataría de una solución tecnológica con poca curva de aprendizaje.

El proyecto se desarrolla en un viñedo experimental en las instalaciones del Parla Innovation Center que se encuentra dividido en tres sectores, donde se aplica una técnica de poda diferente en cada uno: poda tradicional, poda mínima y ausencia de poda. El objetivo es evaluar el impacto a largo plazo de cada tipo de poda y determinar la más eficaz en el cultivo de la vid.

El proyecto se inició a finales de 2022 y durará hasta 2028, si bien el primer informe de resultados llegará en 2025 tras la cosecha resultante del primer plan de riego y las podas ejecutadas este mismo verano de 2023. La inversión estimada ronda los 15.000 euros para la adquisición de dispositivos de IoT y sensores de suelo, flujómetros o sensores de presión. ■



Foto: John Deere.

## **BEBIDAS**

---

**“Este proyecto destaca por su accesibilidad para el agricultor, ya que se trataría de una solución tecnológica con poca curva de aprendizaje”**

---

John Deere

# LECHE A PARTIR DE CO<sub>2</sub> Y ELECTRICIDAD

El proyecto HYDROCOW busca diseñar un microorganismo que convierta el CO<sub>2</sub> y el hidrógeno en beta-lactoglobulina, uno de los componentes de la leche

Solar Foods (<https://solarfoods.com>) es una start-up finlandesa que tiene como objetivo revolucionar la producción global de alimentos. Recientemente ha unido fuerzas con el mundo académico y varios socios en el proyecto HYDROCOW del Consejo Europeo de Innovación (EIC, por sus siglas en inglés). Este proyecto, que tendrá una duración de cuatro años y un presupuesto de 5,5 millones de euros, desarrollará una nueva herramienta biológica para producir proteína láctea sostenible a partir de CO<sub>2</sub> y electricidad.

**“Realizar múltiples modificaciones sustanciales en un solo microorganismo es un desafío”**

La financiación del proyecto HYDROCOW procede del instrumento EIC Pathfinder, cuyo objetivo es explorar ideas excepcionalmente audaces para tecnologías radicalmente nuevas e investigaciones en etapas

iniciales. La Comisión Europea seleccionó 44 proyectos, entre ellos HYDROCOW, de entre las 436 propuestas participantes en la convocatoria EIC Pathfinder 2022.

El consorcio del proyecto HYDROCOW está liderado por Solar Foods, junto con la Universidad de Groningen, la Universidad RWTH Aachen y FGen AG (una filial de Ginkgo Bioworks, Inc.).

Siguiendo el espíritu de la convocatoria Pathfinder, HYDROCOW persigue desarrollar un avance científico importante. Como indica Susanna Mäkinen, Responsable de Biología de Solar Foods: “Nuestro objetivo es diseñar un microbio que convierta el dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) y el hidrógeno, producidos a partir del agua mediante electricidad, en beta-lactoglobulina, un componente importante de la leche. Es decir, HYDROCOW pretende producir leche con CO<sub>2</sub> y electricidad, eliminando a la vaca del proceso”.

**UN ESFUERZO DESAFIANTE, PERO CON UNA GRAN RECOMPENSA**

Mäkinen añade: “Hasta donde sabemos, nunca antes se había realizado la producción de proteína láctea con

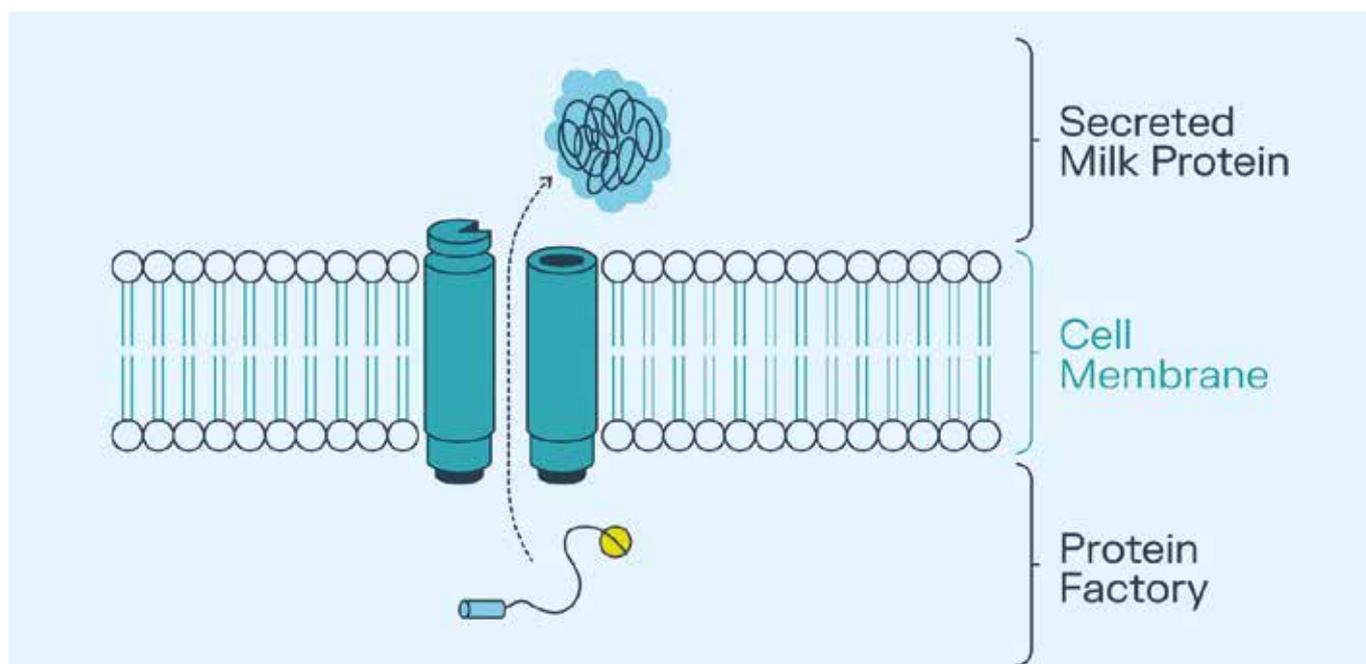


Ilustración de una proteína láctea secretada a través de una membrana celular. Imagen: Solar Food.

este tipo de microbio. Esperamos que esta plataforma sea mucho más eficiente y respetuosa con el medio ambiente que la producción lechera tradicional basada en animales”.

Las bacterias oxidantes de hidrógeno son conocidas por su capacidad única para extraer energía del hidrógeno y el carbono del gas CO<sub>2</sub>, no por su capacidad de producción de proteínas. En los últimos años, ha cobrado un gran interés la ingeniería de microorganismos para lograr que secreten proteínas nutricionales. Sin embargo, la mayoría de las soluciones dependen de microorganismos heterótrofos que se alimentan de azúcar u otras fuentes de carbono de alta energía derivadas de la agricultura.

El proyecto HYDROCOW va un paso más allá al construir un sistema neutro en carbono que funciona independientemente de la agricultura y la fotosíntesis. “En lugar de partir de microorganismos heterótrofos que utilizan materias primas procedentes de la agricultura, estamos modificando un microorganismo oxidante de hidrógeno para que secreta proteínas lácteas. Esto elimina a la agricultura de la ecuación”, explica la responsable de Biología de Solar Foods.

A pesar de que esta meta es muy atractiva, los intentos de alcanzarla han sido escasos. El desafío radica en el hecho de que los microbios que utilizan hidrógeno normalmente no están equipados naturalmente para la secreción de proteínas. En la naturaleza, requieren poco transporte de proteínas a través de las membranas externas de sus células porque no necesitan secretar enzimas que disuelvan el azúcar a su entorno para sostener el crecimiento. La maquinaria de secreción de proteínas de los microbios que utilizan hidrógeno necesita mucho trabajo preliminar, a diferencia de los microbios amantes del azúcar que tienden a contener la mayoría de los componentes de secreción necesarios de forma natural.

“Tener que realizar múltiples modificaciones sustanciales en un solo microorganismo es un desafío y puede comprometer su viabilidad. Por eso, este proyecto encaja perfectamente con el instrumento de financiación Pathfinder especializado en empresas de alto riesgo y alta recompensa”, añade Mäkinen.

El Consorcio trabajará con un ciclo Diseño-Construcción-Prueba-Aprendizaje, consistente en diseñar un modelo metabólico integral para la bacteria oxidante de hidrógeno modificada para excretar beta-lactoglobulina, en la Universidad RWTH Aachen. Estos diseños se implementarán en la Universidad de Groningen mediante técnicas modernas de



Vaso de leche.

modificación genética, destinadas a incorporar el mecanismo intracelular de secreción de proteínas a la bacteria oxidante de hidrógeno.

Luego, la fase de prueba utilizará la plataforma de screening de velocidad ultrarrápida de FGen AG, una subsidiaria de Ginkgo Bioworks, Inc., para seleccionar rápidamente las cepas con mejor rendimiento para la secreción de proteínas. Las cepas seleccionadas serán validadas por Solar Foods en condiciones de crecimiento autotrópico para la secreción de proteínas.

## APROVECHANDO TODO EL POTENCIAL DE ESTA TECNOLOGÍA

La misión de HYDROCOW está inspirada en el microorganismo patentado de Solar Foods que se alimenta de CO<sub>2</sub> e hidrógeno para cultivar un ingrediente alimentario rico en proteínas llamado Solein® ([www.solein.com](http://www.solein.com)). Al mismo tiempo que construye firmemente sus bases sobre Solein, durante los últimos años Solar Foods también ha estado investigando nuevos microorganismos alimentarios, y últimamente ha desarrollado métodos de ingeniería para modificarlos.

“Si HYDROCOW tiene éxito, esperamos obtener no sólo un microbio que produzca proteína de la leche, sino una plataforma que en el futuro podría modificarse para producir también otras proteínas. Existe una gran cantidad de ideas de las que extraer, que van desde proteínas comestibles hasta diversas proteínas funcionales e incluso farmacéuticas, como los anticuerpos”, apuntan desde la compañía. ■

# EL PROYECTO DECYPHER OBTENDRÁ COMPUESTOS VEGETALES COMBINANDO INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y BIOLOGÍA SINTÉTICA

El objetivo es producir terpenoides y flavonoides, compuestos naturales que se pueden emplear en biotecnología industrial

El Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) participa en Decypher, un nuevo proyecto europeo que propone fusionar la biología sintética con la inteligencia artificial y el aprendizaje automático para producir terpenoides y flavonoides, compuestos naturales que se encuentran en pequeñas cantidades en las plantas y que pueden ser empleados en biotecnología industrial.

El Grupo de Biotecnología de Sistemas del Centro Nacional de Biotecnología (CNB-CSIC), dirigido por Juan Nogales, y el Grupo de Biotecnología de Polímeros del Centro de Investigaciones Biológicas Margarita Salas (CIB-CSIC), liderado por Auxiliadora Prieto, son miembros de esta iniciativa financiada con 6 millones de euros, la cual integra a 10 grupos de seis países europeos.

Estos dos equipos trabajarán de forma coordinada para optimizar la expresión y el rendimiento de las enzimas vegetales (llamadas CYP), encargadas de la producción de terpenoides y flavonoides en compartimentos microbianos sintéticos especialmente diseñados para ello. Además, el CSIC está liderando los esfuerzos para redirigir las rutas metabólicas de *Pseudomonas putida*, una de las especies bacterianas de mayor interés industrial, para la producción de flavonoides funcionales, obteniendo así fábricas de células microbianas altamente eficientes.

“Los avances en inteligencia artificial y aprendizaje automático reducen las posibilidades de diseño a las más probables y pueden descubrir soluciones nuevas para la naturaleza”, señaló Marjan De Mey, investigadora de la Universidad de Gante (Bélgica) y coordinadora del proyecto.

Además de su contribución a la decodificación de los componentes básicos y procesos de la naturaleza, Decypher aplicará un enfoque innovador y holístico al desarrollo de los bioprocesos. En el marco del proyecto, los científicos desarrollarán una plataforma estandarizada de inteligencia artificial y aprendizaje automático para aplicaciones biotecnológicas, además de guiar los bioprocesos en todos los pasos de la cadena de desarrollo. Basándose en objetivos específicos para



Foto: CSIC.

casos de estudio (y decodificando CYP), Decypher planea trabajar metódicamente para llevar el diseño y control de los bioprocesos más allá de una forma de arte a un sistema reproducible y sostenible.

Los terpenoides y los flavonoides tienen diversas aplicaciones y mercados, como el farmacéutico, el de las fragancias y aromas, los conservantes alimentarios y los insecticidas. Su diversidad se debe a las múltiples variaciones de las estructuras moleculares comunes, que, en su mayoría, proceden de la oxigenación llevada a cabo por una amplia familia de enzimas denominadas citocromos P450 (o CYP).

Sin embargo, sólo una pequeña fracción de estos compuestos puede extraerse comercialmente de las plantas y estos procesos comerciales requieren cultivos a gran escala que son insostenibles.

Decypher es un proyecto Horizonte Europa financiado con 6 millones de euros que se desarrollará durante los próximos cuatro años. Está coordinado por la Universidad de Gante y reúne a 10 socios de seis países europeos: UGent, CSIC, Stichting Wageningen Research, Barcelona Supercomputing Center, VIB, ML6 Skyhaus, Biofaction, Lantana Bio, Isobionics y Finnish Bioart Society. ■

**FOOD TECH**

---

**“Los avances en  
inteligencia artificial y  
aprendizaje automático  
reducen las posibilidades  
de diseño a las más  
probables y pueden  
descubrir soluciones  
nuevas para la  
naturaleza”**

---

**Marjan De Mey, investigadora de la Universidad de Gante (Bélgica)**

# IDENTIFICAN LOS GENES QUE DETERMINAN EL PESO DE LAS ACEITUNAS

Este conocimiento podría ayudar a los agricultores a cultivar variedades con características deseables en cuanto a su peso y mejorar así la producción

Un equipo de investigación del Instituto Universitario de Investigación en Olivar y Aceites de Oliva de la Universidad de Jaén, IFAPA 'Alameda del Obispo' y el Instituto de Investigación en Biología Molecular y Celular de Plantas (IBMCP, CSIC-UPV) ha identificado, por primera vez, los genes que determinan el peso de la aceituna. Este conocimiento podría servir para futuros programas de selección genética, de modo que los agricultores puedan cultivar variedades con características deseables en cuanto a su peso y mejorar así la producción.

Tradicionalmente, la selección genética de la aceituna se realiza mediante la observación, identificación y elección de los olivos con características deseables

para su reproducción. Estos árboles se convierten en 'parentales' mediante la polinización controlada, que ofrece a los mejoradores -quienes realizan la selección y combinación genética de estos cultivos- la posibilidad de obtener los especímenes más aventajados.

**“Identificar los olivos con características deseables de la forma tradicional es un proceso laborioso”**



Detalle del crecimiento del fruto. Foto: Fundación Descubre.

No obstante, éste es un proceso laborioso que puede llevar años, inversión económica, espacio en el terreno cultivable y que implica amplios márgenes de error. “Comprobar marcadores genéticos específicos, como el que determina el peso de la aceituna, facilita la selección de árboles portadores de características beneficiosas, agilizando así el proceso de mejora genética. Es como abrir un manual de cada árbol que nos indica sus cualidades”, explica a la Fundación Descubre el investigador de la Universidad de Jaén Francisco Luque.

Tal y como explican en el artículo ‘Identification of Genetic Markers and Genes Putatively Involved in Determining Olive Fruit Weight’ publicado en *Plants*, los investigadores emplearon datos de trabajos previos donde secuenciaron el genoma de 40 variedades de olivo cultivadas y 10 silvestres (acebuches). Luego, seleccionaron una muestra representativa de variedades con aceitunas de diferente peso.

A continuación, extrajeron y analizaron el ADN de estos especímenes mediante técnicas de secuenciación genética. Gracias a ellas, se puede determinar qué orden tienen los genes en un organismo y qué función representan en el mismo. Por ejemplo, la altura del árbol, el contenido nutricional del fruto o su peso.

Después, los expertos realizaron análisis de asociación genómica (GWAS), una técnica utilizada para identificar los marcadores genéticos relacionados al fruto. Éstos son como palabras resaltadas dentro de un libro que ayudan a los investigadores a determinar características específicas del olivo y comprender así cómo se transmiten los rasgos hereditarios.

Luego, los científicos ejecutaron análisis estadísticos para detectar correlaciones entre los marcadores genéticos identificados y el peso de las aceitunas. Por último, las comprobaron en cruzamientos entre olivos con tamaños de aceitunas diferentes. Así, concluyeron que genes eran los determinantes de la envergadura del fruto.

## “Han analizado el genoma de 40 variedades de olivo cultivadas y 10 silvestres”



Grupo de investigación de la Universidad de Jaén. Foto: Fundación Descubre.

De este modo, en futuras aplicaciones los investigadores podrán comprobar cómo se expresan los genes en los primeros momentos del desarrollo del árbol, cuando éste aún es joven. Este conocimiento permitiría a los mejoradores decidir si se quieren mantener los ejemplares o no. “Por ejemplo, si se analiza un olivo muy joven y se concluye mediante un análisis genético que el fruto tendrá un peso mediocre, se podría tomar la decisión de descartarlo y emplear recursos en un espécimen cuyos marcadores genéticos indiquen que la aceituna pesará más”, comenta Francisco Luque.

Actualmente, el grupo de científicos centra su investigación en la obtención de marcadores genéticos que influyan en la producción de polifenoles. “Queremos identificar los genes responsables de la producción de distintos polifenoles y entre diferentes variedades de olivo y determinar por qué algunos frutos poseen una mayor cantidad de estas moléculas que otros”, explica Francisco Luque. El estudio sobre la identificación de los genes que determinan el peso de la aceituna Picual ha sido financiado por la Agencia Estatal de Investigación del Ministerio de Ciencia e Innovación. ■

### Referencia

Moret, M.; Ramírez-Tejero, J. A.; Serrano, A.; Ramírez-Yera, E., et al. (2023). ‘Identification of Genetic Markers and Genes Putatively Involved in Determining Olive Fruit Weight’. *Plants*, 12(1), 155.

# ESTUDIAN EL USO DE LA FICOCIANINA, UNA PROTEÍNA PRESENTE EN ALGAS, PARA MEJORAR LA ESTABILIDAD DE LOS ALIMENTOS

Se puede emplear como alternativa vegetal para conseguir emulsiones, lo que podría lograr grandes avances en la industria alimentaria

Jenifer Santos García, investigadora Ramón y Cajal de la Facultad de Ciencias de la Salud Universidad Loyola, junto con otras investigadoras del departamento de Ingeniería Química de la Universidad de Sevilla, han realizado un estudio científico con el fin de utilizar la proteína presente en algas denominada ficocianina como alternativa vegetal para conseguir emulsiones y mayor estabilidad en productos alimentarios. Ya se había demostrado en estudios anteriores la propiedad estabilizante de esta proteína presente en algas, pero no se habían conseguido resultados óptimos hasta el momento.

La ficocianina, además, ha sido utilizada en diversas industrias debido a sus propiedades antioxidantes, pero su facilidad para degradarse en poco tiempo ha requerido en este estudio la combinación con un polisacárido utilizado habitualmente como espesante, la pectina. Un complejo que en su justa dosis ha conseguido la capacidad de estabilizar emulsiones para aplicaciones potenciales en productos alimenticios.

El trabajo titulado *Microfluidization and characterization of phycocyanin-based emulsions stabilised using a fumed silica* publicado en la revista *LWT- Food Science and Technology* ha propuesto una nueva técnica que podría aportar novedades a la forma en la que se desarrollan y fabrican alimentos ofreciendo alternativas más saludables y sostenibles en el mercado.

Concretamente, este estudio se ha abordado para la estabilización del aceite de aguacate. Existen en la naturaleza numerosos productos como este, que a la hora de convertirlos en productos aptos para el mercado muestran dificultades para su estabilización y presentación óptima para su uso. Para ello habitualmente se emplean tecnologías de emulsión artificiales o que emplean un elevado coste energético.

Las investigadoras ya conocían que la ficocianina se utilizaba como alternativa vegetal para estabilizar productos alimenticios; sin embargo, su uso ha sido muy limitado por la degradación que sufre con el tiempo. Por ello, la solución propuesta ha sido desarrollar nanoemulsiones estables usando ficocianina como estabilizante primario y emulsionante, junto con la pectina como espesante. Se examinó la influencia de



Algas.

## “En este estudio se ha abordado la estabilización del aceite de aguacate”

la concentración de la pectina en las propiedades y la estabilidad de las nanoemulsiones, sentando así las bases para futuros estudios sobre emulsiones a base de ficocianina y su estabilidad, y proponiendo así una nueva técnica para utilizar en las emulsiones productos naturales y beneficiosos para la salud.

Jenifer Santos es doctora en Química y en Sistemas e Instalaciones para la Industria. Actualmente es Investigadora profesora y coordinadora del Grado de Farmacia en Universidad Loyola, y en 2019 obtuvo el Premio Jóvenes Investigadores Químicos por la Real Sociedad Española de Químicos. Este trabajo forma parte de la tesis doctoral que dirige Santos a la autora principal del artículo, Patricia Tello, que forma parte también de un proyecto financiado por la Agencia Estatal de Investigación (TED2021-131246B) de la convocatoria 2021 de Proyectos Estratégicos Orientados a la Transición Ecológica y a la Transición Digital. ■

Referencia \_\_\_\_\_

Patricia Tello, Rosa Sánchez, Luis A. Trujillo-Cayado, Jenifer Santos, Goran Vladislavljovic, *Microfluidization and characterization of phycocyanin-based emulsions stabilised using a fumed silica*, *LWT*, Volume 184, 2023, 115077, ISSN 0023-6438, <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2023.115077>

**WO  
OE**

11<sup>TH</sup> World  
Olive Oil  
Exhibition

+

+

+

Together  
we make  
+ gold.

Organize: Pomona Keepers

+



**February 26 & 27**

Hall 1 - Ifema Madrid, Spain  
[oilveoillexhibition.com](http://oilveoillexhibition.com)

**20  
24**

# EL DISEÑO, UNA RESPUESTA GLOBAL

Cuatro elementos (contenido, envase, marca y precio) son el núcleo de un proyecto de diseño

Nacho Lavernia / Lavernia&Cienfuegos-Diseño

Cuando vas a un supermercado y compras un paquete de cereales o de galletas para el desayuno o unos bombones, realmente ¿qué estás comprando? Estás comprando un producto que es más que el contenido: cereales, galletas o bombones. Lo que has elegido es un tipo de alimento concreto, con un envase, una marca y un precio. Estos son los cuatro elementos que componen un producto. Si la compra es prevista, lo prioritario es el alimento en sí. Es lo que vas buscando. Aunque también puede ser que, de repente, descubras algo inesperado, te apetezca y te lo lles. En cualquier caso, lo primero que habrás visto es el envase, que debe llamarte la atención, atraerte y dar respuesta a tus estímulos de compra (por ejemplo, no es lo mismo que lo quieras para consumir en casa que para regalar); lo segundo es la marca, que es

un garante de calidad, de fiabilidad; y, por último, el precio ¿puedo pagarlo? ¿me parece caro? ¿tan barato que me genera desconfianza?

**“El diseño de un envase combina dos universos: el plano, de la gráfica, y el tridimensional”**

Estos cuatro elementos (contenido, envase, marca y precio) son el núcleo del proyecto de diseño. El tipo de producto (cereales, galletas o bombones) define



Casitas de Utopick. Foto: Lavernia&Cienfuegos-Diseño.



Casitas de Utopick. Foto: Lavernia&amp;Cienfuegos-Diseño.

una categoría con sus códigos, su público objetivo, sus pautas de consumo, etc. Aspectos todos que influyen decisivamente en el diseño. La marca no es sólo un logotipo, es un posicionamiento, es un conjunto de valores, es una forma de expresarse, de comunicarse, es una historia y, a veces, un estilo de vida. Y todos estos son factores también esenciales a la hora de diseñar. El precio marca un segmento dentro de la categoría al que el packaging no puede ni ignorar ni contradecir y, por tanto, es un componente importantísimo a tener en cuenta. Y el envase, que es lo que diseñamos, es la carta de presentación del producto, es la cara, es lo que vemos en el lineal, lo que nos atrae, lo que nos informa, lo que recordamos para futuras compras, es la voz de la marca y, posiblemente, sea el vínculo más eficaz entre la marca y los consumidores.

La conclusión es que el diseño de un envase es una solución global que integra estos cuatro factores. Que da una respuesta combinando dos universos: el plano, de la gráfica (color, tipografías, imágenes, composición, jerarquía de la información, etc.) y el tridimensional de las características volumétricas del propio envase (la forma, el material, los acabados, las texturas, la funcionalidad).

Cuando se diseña un envase no se pueden disociar estos dos universos, porque son parte de una misma respuesta a unos mismos interrogantes. La habilidad del diseñador es ser capaz de dar una solución adecuada a los requerimientos de la marca, del producto y del precio, tanto en la gráfica como en el diseño

estructural. En nuestra forma de trabajar no damos prioridad a ninguno de los dos, sino que tratamos de ir evolucionando con los dos en paralelo.

Siempre hay un eje creativo, una idea que no es caprichosa, sino que deriva directamente del brief o de la personalidad de la marca o del producto, que determina el desarrollo del diseño y el resultado final. Es posible que este leit motiv se exprese mejor a través de la gráfica o a través de la forma del envase o del material escogido, pero debe siempre ser el motor del proyecto en su conjunto. Hay ocasiones, como en las “casitas de Utopick”, en las que lo diferencial, lo característico, está en la volumetría porque la marca ya tiene un lenguaje gráfico que queríamos respetar. Y esa volumetría es nuestra respuesta a un brief que nos pedía que el producto final fuera un regalo atractivo; además, que llamara la atención en el lineal o en el escaparate; y, si fuera posible, que no se desechara de inmediato, sino más bien que permaneciera en casa del cliente (como juguete, como adorno) con la doble intención de ser más sostenible y de que la marca esté presente durante más tiempo.

**“En ocasiones, como en las ‘casitas de Utopick’, lo diferencial está en la volumetría”**

El caso del packaging diseñado para El Capricho es diferente. El *core business* de El Capricho es el restaurante, excavado en una colina, cuya especialidad es la carne de buey (de animales criados por ellos mismos) y al que acuden comensales de todo el mundo en busca de una experiencia única. Esta carne da origen a muchos productos derivados, como cecina, *carpaccio*, hamburguesas, embutidos, etc. que venden en su local, a través de internet, en otros restaurantes y en establecimientos *gourmet*.

## “El packaging de El Capricho se basa en la materia: cartones artesanos, madera, cuerda, telas...”

Decidimos basar el diseño del packaging en la materia, en la tradición, en una gráfica rotunda sin concesiones,

que no distorsionara la imagen directa, honesta, que transmite El Capricho en sus instalaciones, en su servicio y en sus productos. De modo que gran parte del packaging utiliza cartones de producción semiartesanal o tejido con deliberada apariencia rústica que contrasta con una gráfica contemporánea, simple pero muy potente y que comunica la idea de producto de autor a través de frases del propio José Gordón, alma mater de El Capricho. Este predominio de lo matérico: cartones artesanos, madera, cuerda, telas, para un producto premium no sólo está destinado a transmitir esos valores de autenticidad, terroir, tradición, sino a provocar una inédita experiencia de consumo.

2D y 3D son dos caras de la misma moneda que no pueden diseñarse por separado, han de hablar un mismo lenguaje, aunque la capacidad comunicativa y expresiva de gráfica y de volumen sean distintas. Más codificada la primera y más intuitivo el segundo, más racional la primera y más sensual el segundo. Quizá por eso sólo hay buen diseño cuando los dos actúan coordinadamente. ■



Packaging para El Capricho. Foto: Lavermia&Cienfuegos-Diseño.

## FOOD DESIGN

---

**“2D y 3D son dos caras de la misma moneda que no pueden diseñarse por separado: quizá por eso sólo hay buen diseño cuando los dos actúan coordinadamente”**

---

# ECOWOOX®: NUEVO SELLO DE 100% RECICLABILIDAD PARA ENVASES DE MADERA

Este sello internacional es una iniciativa de FEDEMCO que busca incentivar el consumo responsable

El sello de total reciclabilidad para los envases de madera ya es una realidad. FEDEMCO, la federación española del envase de madera y sus componentes, presentó el distintivo ECOWOOX® en la feria internacional Fruit Attraction, celebrada en octubre en Madrid.

## “La madera es una materia prima 100 % biodegradable y reciclable”

La pionera marca europea, que certifica la reciclabilidad del envase y embalaje de madera nace por iniciativa privada impulsada por la federación española, la más grande de todas las federaciones europeas. “Los envases de madera son los más sostenibles del mercado. Esto lo desconocen a día de hoy muchas empresas y la mayoría de los consumidores”, afirma Raquel Aguado, directora de FEDEMCO. “Con ECOWOOX® buscamos poner en valor la total reciclabilidad de nuestros envases de madera. Por un lado, queremos darles una herramienta a los consumidores para que sepan reconocer estos envases y puedan hacer un consumo responsable. Por otro lado, queremos que las empresas comprometidas con la sostenibilidad puedan servirse de esta certificación como elemento de diferenciación para sus envases”, añade.

El sello basado en normas UNE cumple con la legislación española y se anticipa a la nueva normativa europea sobre ecodiseño, reciclabilidad y valorización económica del envasado. Certifica la total reciclabilidad de cada uno de los componentes del envase y asegura el máximo ahorro de materia prima, al garantizar que el envase ha sido fabricado con el mínimo material posible sin perjudicar su función. De este modo, asegura un mínimo residuo generado además de la total reciclabilidad del mismo.

“Estamos muy orgullosos de la excelente acogida que ECOWOOX® está teniendo entre nuestros asociados. Ya hay tres empresas que han finalizado el proceso de certificación y más de una decena de compañías se

encuentran en una fase avanzada del proceso gracias a una subvención de la Generalitat Valenciana. Sin duda este sello da respuesta a una necesidad que ya había en el mercado. También desde fuera de España: varias empresas internacionales nos han mostrado su interés por certificarse”, afirma Aguado. El sector del envase de madera actúa de manera conjunta en Bruselas a través de su federación Grow International, conformada por Alemania, Francia, Italia y España. En estos dos próximos años FEDEMCO preside la federación europea; el objetivo es darle impulso a la conformación de un potente lobby europeo.

La madera es una materia prima 100 % biodegradable y reciclable, ya existente en la naturaleza. Por eso su transformación a envase consume menos recursos hídricos y energéticos que otro tipo de envases. Además, su huella de carbono es negativa, ya que los bosques sostenibles de donde proviene la madera absorben más CO<sub>2</sub> del que se emite en la fabricación.

España destaca como líder europeo en la producción y exportación de envases de madera, principalmente destinados a la comercialización de frutas y hortalizas. El sector de los envases de madera genera en todo el territorio nacional más de 10.000 puestos de trabajo. La federación nacional FEDEMCO agrupa a 66 empresas y es miembro fundador de la asociación europea Grow International. ■



Foto: FEDEMCO.

# PREMIO A LA INNOVACIÓN EN REFRIGERACIÓN DEL AÑO PARA UN SISTEMA CON MAYOR EFICIENCIA ENERGÉTICA

El sistema de refrigeración XTE (Extra Transcritical Efficiency) de Grupo Epta ha sido reconocido por los prestigiosos Rac Cooling Awards 2023

El Grupo Epta, especializado en refrigeración comercial para la distribución alimentaria, ha sido reconocido por los prestigiosos Rac Cooling Awards 2023 al diseñar, junto con la empresa californiana Energy Recovery, una nueva tecnología que representa un punto de inflexión en el sector. Este sistema proporciona una mayor eficiencia energética, reduce los picos de consumo y tiene un impacto ambiental positivo, lo que responde a las necesidades de los clientes en el contexto actual del aumento de los costes energéticos y la subida de las temperaturas estivales.

La innovadora solución XTE (Extra Transcritical Efficiency), pendiente de patente, aprovecha las ventajas de ahorro energético y eficiencia energética del PX G1300 de Energy Recovery® para sistemas de CO<sub>2</sub> y las integra en un sistema completo de refrigeración de nueva generación sin necesidad de otros elementos como compresores o eyectores. El dispositivo de recuperación de energía PX G1300™ es una aplicación innovadora del intercambiador de presión PX Pressure Exchanger®, que desde hace 25 años es la solución de recuperación de energía dominante en el proceso de desalación.

Para alcanzar los objetivos establecidos de eficiencia, operatividad y sostenibilidad, se ha modificado el PX G1300, insertado en el sistema Epta ETE (Eficiencia en Temperaturas Extremas) en lugar del compresor, de tal manera que transfiera la energía de la corriente de fluido de alta presión a la de baja presión mediante canales de flujo giratorios. De este modo, XTE logra ampliar aún más los beneficios conseguidos con ETE, permitiendo la eficiencia de la central no solo en condiciones extremas, sino también en climas templados y fríos, donde XTE entra en funcionamiento a partir de +10°C, garantizando un alto rendimiento y la máxima fiabilidad operativa de las centrales.

**“Este sistema reduce los picos de consumo y tiene un impacto ambiental positivo”**



Foto: Grupo Epta.

Esta eficacia ha sido corroborada en varias instalaciones gracias al apoyo de Energy Recovery y actualmente está operativo en una tienda de 1.500 metros cuadrados en Italia. Como resultado de estas pruebas se ha concluido que XTE permite mejorar el rendimiento, en presencia de temperaturas de entre 20 °C y 40 °C, para una mayor duración operativa y una eficiencia superior respecto a otras tecnologías disponibles en el mercado. En concreto, este supermercado está registrando un aumento de la eficiencia de más del 15 % a 25 °C y del 25 % por encima de 35 °C.

Esta nueva solución de la compañía también responde a las demandas actuales de los supermercados europeos que están buscando soluciones contra el aumento de los costes energéticos y la subida de las temperaturas estivales, por lo que con los sistemas XTE y PX G1300 para refrigeración por CO<sub>2</sub> pueden reducir el consumo de energía y proteger a los minoristas contra los fallos de alta descarga y los consiguientes daños por pérdidas de productos.

En definitiva, el sistema XTE representa un avance significativo en la industria de la refrigeración comercial de CO<sub>2</sub>. Esto apoya la estrategia del Grupo Epta de promover la adopción de sistemas de refrigeración transcritical como un nuevo estándar tecnológico para todo el sector. ■

# MANZANAS QUE CONSERVAN SUS PROPIEDADES INTACTAS DURANTE UN AÑO GRACIAS A LA TECNOLOGÍA ACR

La compañía Fructícola Empordà ha invertido en el sistema ACR (Control Avanzado de la Respiración) para lograr este objetivo

Fructícola Empordà ha invertido 6,5 millones de euros en la construcción de una nave que permite mantener todas las cualidades de la manzana durante un año entero mediante la tecnología ACR (Control Avanzado de la Respiración de la fruta), un sistema único en España. El espacio tiene una superficie de 3.700 m<sup>2</sup>, consta de 17 cámaras frigoríficas y su capacidad de almacenaje es de 6 millones de kilos. De esta manera, y por primera vez, la empresa tiene la posibilidad de conservar en sus instalaciones toda la fruta que produce.

## “El Control Avanzado de la Respiración ajusta de manera automática los niveles de oxígeno”

Es la segunda ampliación que ha llevado a cabo la compañía en los últimos años, después de que en 2015 se edificara una instalación equipada con 24 cámaras frigoríficas y una capacidad total de 7.500 toneladas de manzanas. Desde entonces, ha doblado su producción y ha pasado de recolectar 12 millones de kilos de manzanas a una cosecha anual cercana a los 25 millones. Gracias al uso de esta tecnología se pueden conservar intactas todas las propiedades de las frutas durante un año para que el producto llegue al consumidor en las mejores condiciones. Fructícola Empordà es la primera y única empresa de todo el Estado que la utiliza.

Se inspiró en el funcionamiento del sistema implantado por la compañía Van Amerongen en los Países Bajos, pionera en el sector de la conservación de frutas y verduras. El Control Avanzado de la Respiración ajusta de manera automática los niveles de oxígeno del interior de la cámara frigorífica. Es capaz de medir la respiración de toda la fruta que hay almacenada. A diferencia de la tecnología de atmósfera dinámica, a partir de la cual se baja la concentración de este elemento químico al mínimo para ayudar a la conservación del producto, el ACR trabaja con un algoritmo que cada día determina y regula la cantidad necesaria de oxígeno, que está a niveles muy bajos.

De esta manera, la manzana no se oxida y se puede conservar de un año por el otro sin que el producto pierda ninguna de sus propiedades durante todo este tiempo.

Una de las principales ventajas es que esta tecnología reduce de manera considerable los gastos energéticos de refrigeración porque la manzana produce tres veces menos calor de lo que es habitual.

Después de esta última remodelación, Fructícola Empordà dispone de 72 cámaras frigoríficas con una capacidad de almacenaje total de 23.000 toneladas. 41 de estas cámaras están equipadas con la tecnología ACR, mientras que el resto trabajan con otras técnicas, como la atmósfera controlada en condiciones de tipo ULO (Oxígeno Ultra Bajo) y la conservación de frío normal.

Fructícola Empordà está situada en Sant Pere Pescador (Alto Ampurdán) y es una de las tres empresas que produce y comercializa manzanas bajo la denominación de calidad Indicación Geográfica Protegida (IGP) Poma de Girona. Cultiva sus propias manzanas dentro del espacio de influencia del Parque Natural Aiguamolls de l'Empordà, una zona protegida, y aplica estrictos controles de producción. Trabaja con 25 productores y cuenta con el asesoramiento de técnicos especialistas, en colaboración con la Estación Experimental IRTA-Mas Badia de Canet de la Tallada y la Universidad de Girona. ■



Agustí Heras, presidente de Fructícola Empordà, en las instalaciones de Sant Pere Pescador. Foto: Fructícola Empordà.

## CONSERVACIÓN

---

**“Esta tecnología  
reduce de manera  
considerable los  
gastos energéticos de  
refrigeración porque  
la manzana produce  
tres veces menos calor  
de lo habitual”**

---

# EL ÁRBOL DEL AGUACATE LUNA UCR OCUPA LA MITAD QUE EL DE HASS Y ES SIETE VECES MÁS EFICIENTE EN PRODUCCIÓN

Por su pequeño tamaño permitirá plantaciones más intensivas, con marcos de plantación más estrechos, mayor eficiencia en uso de agua y mejores rendimientos

Eurosemillas aprovechó el escaparate que supone Fruit Attraction para presentar, ante unos 150 empresarios y agricultores, la primera variedad lanzada por la plataforma *Green Motion Avocados* (<https://www.greenmotionavocados.com>) que comenzará a comercializarse antes de acabar este año. Se trata de LUNA ucr, un aguacate de flor tipo B que está llamado a revolucionar el concepto actual de los polinizadores (polinizantes, en sentido estricto) en este cultivo.

Para describir la variedad, Eurosemillas invitó a su descubridora, Mary Lu Arpaia, responsable del programa de mejora de aguacates de la Universidad de California Riverside (UCR) y también experta internacional en postcosecha. Arpaia concretó que los árboles de LUNA ucr son mucho más pequeños que los de Hass –su copa ocupa el 45 % del espacio del aguacate más popular, es decir, son la mitad de grandes–, pero su eficiencia productiva es casi siete veces mayor (da 1,6 kg de aguacates por metro cúbico de copa frente a 0,23 kg/m<sup>3</sup> en el caso de Hass). Sin embargo, como pasó a exponer la investigadora californiana tras más de una

década de estudios de campo y test, sus frutos son tipo Hass, casi idénticos a los del aguacate de mayor éxito, por lo que a diferencia del resto de polinizadores, no tendrán un valor de mercado residual o muy inferior sino los mismos o similares precios.

## “La plataforma Green Motion Avocados está integrada por 20 compañías de 14 países”

La presentación fue conducida por el propio director de *Green Motion Avocados*, Javier Cano, quien destacó la importancia de los “aliados estratégicos” con los que Eurosemillas ha podido “llevar la innovación al campo”. En este sentido, agradeció la presencia en el acto y el apoyo prestado durante estos años por las empresas españolas y portuguesas que participan en este proyecto: Grupo Trops, Grupo La Caña, Agro-



Mary Lu Arpaia en un momento de la presentación. Foto: Eurosemillas.

millora y Avofun (Iusa). Todas ellas forman parte de esta plataforma internacional integrada por hasta 20 compañías de 14 países con actividad en cinco continentes (América, África, Europa, Asia y Oceanía). Para realizar las labores de multiplicación de las selecciones de esta plataforma se han escogido dos centros con experiencia: Viveros Blanco (Málaga) y Grajera Viveros (Huelva). LUNA ucr es la primera variedad lanzada por este consorcio pero en los próximos años irrumpirá toda una nueva generación de aguacates (3 más) y portainjertos (5) que permitirán ampliar las zonas actuales de cultivo, haciéndolo “más rentable y sostenible”, avanzó Cano.

El aguacate necesita de la natural acción de las abejas. Su floración es muy abundante pero muy pocas de esas flores –menos del 1%– cuajan y dan fruto. Según el momento en que éstas se abran lo pueden hacer como femeninas o masculinas, de ahí que sus variedades se clasifiquen en dos grupos, tipo A y tipo B. La convivencia de ambas en un mismo campo propicia que la polinización sea más efectiva. LUNA ucr tiene esa función: es de flor tipo B y, al coincidir hasta seis semanas su floración con la de Hass, mejora el cuaje, siendo capaz de cumplir con su función ‘tradicional’ de aumentar la productividad de los aguacates de flor tipo A (no sólo del Hass, también de otros como el Lamb Hass –más tardío que éste e igualmente explotado por Eurosemillas–, etc.).

## “Este aguacate tiene la misma calidad gustativa que Hass, tamaño, peso, piel, etc.”

La gran diferencia de este nuevo aguacate es que, al contrario de lo sucede con el resto de los de flor tipo B que son de piel verde (Bacon, Zutano, Ettinger, etc.), LUNA ucr da frutos de piel negra y rugosa, tipo Hass. Efectivamente y como expuso Arpaia, este aguacate tiene la misma calidad gustativa que Hass, tamaño y peso (187 g. por 198 g), contenido de pulpa (que depende del volumen del hueso, es del 71.3 % y del 71.6 %, respectivamente), forma de pera, madura con idéntico color negro y se recolecta también cuando adquiere esa tonalidad. Su piel es igual de rugosa, algo menos gruesa incluso, y se pela con facilidad. Su sabor, si acaso, tiene matices singulares: de fruto seco y cremoso el Hass, más suave LUNA ucr.

Otro rasgo distintivo de este nuevo aguacate es



Más de 150 profesionales acudieron al expositor de Eurosemillas a la presentación, la primera realizada en Europa, de LUNA ucr. Foto: Eurosemillas.

que sus árboles “tienen un hábito de crecimiento marcadamente puntiagudo y vertical, frente al desarrollo mucho más abierto y menos manejable de los Hass”, insistió la investigadora de la UCR. Sin embargo, su producción es más consistente, menos sensible a la vejería y sus frutos crecen “más protegidos del viento o las inclemencias, fundamentalmente en el interior de la copa, no en el exterior”, explicó Arpaia. Además, tiene una capacidad de almacenamiento “similar y, de hecho, responde al tratamiento con etileno (que es un producto natural) igual que Hass” por todo lo cual concluyó –y en esta materia es una reconocida experta internacional– “que tiene una excelente vida postcosecha”.

Las pruebas realizadas por la UCR confirman que esta variedad permitirá cumplir con tres de los objetivos estratégicos de la plataforma *Green Motion*: “Lograr mayor productividad, facilitar el manejo reduciendo costes (por ejemplo en cuanto a la poda) y ser más eficientes en el uso del agua”. Así lo explicó el director de Innovación de Eurosemillas, José María Fontán, quien completó la presentación realizada por la californiana. “De explotaciones tradicionales con marcos de plantación de 6 x 4,5 m y 371 árboles por hectárea o incluso –dado el gran tamaño del Hass– de 6 x 6 metros, con LUNA podremos pasar a estructuras de alta densidad con marcos más estrechos”, explicó el también ingeniero agrónomo. De diseños convencionales en los que los árboles polinizantes suponen el 5 o el 10 % a lo sumo del conjunto de la finca se podrá evolucionar a otros en los que LUNA ucr podría llegar a porcentajes incluso superiores al 50 % porque “por su menor tamaño, podremos optimizar mejor el espacio y ganar en rentabilidad tanto por la mayor producción de Hass como muy especialmente de nuestra variedad, que es tipo Hass”, sentenció. De ahí que, en algunos casos, “algunos agricultores se puedan plantear incluso hacer de este polinizador la variedad principal de su explotación”, concluyó. ■

# ANFACO-CECOPECA LIDERARÁ LA TRANSFORMACIÓN DEL COMPLEJO MAR-INDUSTRIA CON LOS PROYECTOS IMPRESS Y NOVAFOODIES

El objetivo es generar una gama más amplia y diversa de productos del mar disponibles para los consumidores europeos

ANFACO-CECOPECA ha obtenido dos proyectos en una misma convocatoria altamente competitiva del programa Horizonte Europa. Concretamente, se trata de una convocatoria del Clúster 6: "Alimentación, bioeconomía, recursos naturales, agricultura y medio ambiente" del Programa Marco de la Unión Europea, Horizonte Europa ("HORIZON-CL6-2022-FARM2FORK-02-05"). De entre 24 propuestas recibidas, dos de tres fueron concedidas a ANFACO-CECOPECA, permitiendo a la Organización comenzar su ejecución para liderar la transformación del complejo mar-industria en los próximos años. Se trata de dos consorcios multidisciplinares, que agrupan a pequeñas y grandes empresas, asociaciones, centros de investigación, universidades y organizaciones sin ánimo de lucro.

## IMPRESS: ENFOQUE ORIENTADO AL MERCADO

En el caso del proyecto IMPRESS, cuyo consorcio está integrado por 14 miembros procedentes de siete países europeos, ANFACO-CECOPECA trabajará para abordar los retos relacionados con la sostenibilidad a los que se enfrentan los sectores marino y de agua dulce. Coordinado por Teagasc, la Autoridad Irlandesa para el Desarrollo de la Agricultura y la Alimentación, el proyecto desarrollará soluciones tangibles para el avance de las economías de base biológica en Europa.

## "IMPRESS aprovechará el potencial de especies acuáticas infrautilizadas"

Por un lado, aprovechará el potencial de especies acuáticas infrautilizadas de niveles tróficos inferiores, como el rutilo, el espadín y el lumpo, para crear nuevos productos alimentarios y no alimentarios (biopesticidas, biofertilizantes, piensos para peces). Al mismo tiempo, trabajará para mejorar el planteamiento de residuo cero, utilizando flujos de aguas residuales



Foto: ANFACO-CECOPECA.

y subproductos sólidos del procesado comercial para extraer ingredientes de alto valor y probar el potencial de estas aguas ricas en nutrientes para favorecer el crecimiento de microalgas o lentejas de agua.

Un ejemplo de hibridación sectorial del complejo mar-industria frente a nuevos sectores tecnológicos, que permitirán crear sinergias con el propio sector productor en los próximos años ayudándole en su rentabilidad y adaptación económica.

## NOVAFOODIES: TRANSFORMAR LA CADENA DE VALOR DE LA PRODUCCIÓN DE ALIMENTOS

Por su parte, NOVAFOODIES reúne a 28 socios de diferentes países europeos, junto a Israel y China, y está liderado por una empresa española, IDENER. El objetivo general es transformar la cadena de valor de la producción de alimentos a partir de recursos marinos y de agua dulce, para conseguir nuevos alimentos y piensos funcionales basados en procesos de producción sostenibles, transparentes e inclusivos a partir de macro y microalgas, y especies de pescado de menor valor comercial como la bacaladilla y la corvina americana, fomentando un mayor uso de los recursos locales sin perder de vista la seguridad alimentaria de los nuevos productos desarrollados. También, se trabajará en la valorización económica de los residuos y conceptos de biorrefinería, es decir, la integración de todos los procesos de producción dentro de una cadena de valor circular, eficiente y sostenible. Un ejemplo de que es posible generar mayor valor añadido sobre los productos del mar, a fin de que el consumidor perciba su diferenciación y genere mayores acciones de compra. ■



# SeaFoodFantastic!

Dorada, Lubina & Mejillones

[seafoodfantastic.eu](http://seafoodfantastic.eu)



Fresco diario,  
supremo europeo  
Calidad y Sabor

de Kavala - Grecia



# LA UCAV Y LA UNIVERSIDAD ESAN DE PERÚ COLABORAN EN UN NUEVO PROGRAMA DE DIRECCIÓN DE EMPRESAS DEL SECTOR AGROALIMENTARIO

Aporta a los participantes las habilidades y conocimientos necesarios para transformarse en líderes capaces de dirigir empresas en estas áreas

La Universidad Católica de Ávila (UCAV) ha desarrollado un programa académico pionero con la Universidad ESAN, de Perú. El programa, diseñado para estudiantes senior altamente cualificados de la Maestría en Administración de Agronegocios de ESAN, tiene como objetivo brindar una sólida formación en el campo de la Administración de Agronegocios. Con un enfoque en la formación de líderes para el sector agrícola y alimentario, este programa pretende formar a los participantes para adquirir las habilidades y conocimientos necesarios para dirigir empresas en estas áreas.

## “En Ávila han podido conocer empresas como Kerbest, Ornua y Santa Teresa Gourmet”

Este programa ha sido una manera de estrechar lazos todavía mayores con la universidad de ESAN, con la que la UCAV tiene convenio desde 2012, que han renovado este año. Esta última iniciativa representa un paso significativo en su colaboración conjunta y marca la primera vez que se lanza un programa de estas características.

El programa académico comenzó en Ávila, en la UCAV, con la formación impartida por profesores del Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias y del Máster Universitario en Biotecnología Agroalimentaria. Las clases magistrales abordaron temas como las tecnologías aplicadas al sector agroalimentario, teledetección y análisis de datos masivos, producción animal y gestión de explotaciones ganaderas sostenibles, producción de aceite de oliva, así como agricultura ecológica y cultivo de frutas y hortalizas en invernadero.

En Ávila han tenido la oportunidad de conocer varias empresas destacadas en el sector agroalimentario como Kerbest, la fábrica de quesos Ornua, y la Industria

Agroalimentaria de la Flor de Castilla (Santa Teresa Gourmet). Después, han participado en Madrid en la feria agroalimentaria Fruit Attraction, un encuentro mundial referente en el comercio internacional de frutas y hortalizas de los principales mercados del mundo.

De Madrid han viajado a Almería y Murcia para visitar empresas referentes en el sector de la agricultura y de la innovación para conocer los sistemas de riego, fertilizantes, depuradoras, formas novedosas de plantación, etc. Entre ellas, Clisol Turismo Agrícola, Tierra – Centros Experimentales de Cajamar, Agrobio, Hispatec, IMIDA Instituto Murciano de Investigación y Desarrollo Agrario y Medioambiental y Estrella de Levante.

Como broche final, el programa incluyó una parte lúdica con una visita a Granada, donde los estudiantes tuvieron la ocasión de explorar la icónica Alhambra y disfrutar de una visita guiada al Albaicín, reconocido como Patrimonio de la Humanidad por la UNESCO.

La Universidad Católica de Ávila y la Universidad ESAN están entusiasmadas con esta nueva iniciativa conjunta y esperan que este programa proporcione a los estudiantes las herramientas y el conocimiento necesarios para liderar en el sector de los agronegocios. ■



Foto: Universidad Católica de Ávila (UCAV).

# ABIERTAS LAS INSCRIPCIONES PARA LA IV EDICIÓN DEL 'NANOGRADO TRANSPORTE 4.0'

El objetivo de este curso gratuito es formar en competencias digitales a trabajadores del transporte por carretera y la logística

Tras el éxito de sus tres ediciones anteriores, Fundación Telefónica, CEOE, la Asociación del Transporte Internacional por Carretera (ASTIC) y la Confederación Española de Transporte en Autobús (CONFEBUS) lanzan la IV edición del 'Nanogrado Transporte 4.0' para impulsar la digitalización del sector del transporte por carretera en España y capacitar a sus trabajadores en las competencias digitales más demandadas.

## “Esta formación gratuita y online acumula más de 17.000 inscripciones”

La inscripción de esta formación online es gratuita y cuenta con la colaboración de AT Academia del Transportista y Juan Manuel Martínez Mourín, vicepresidente de la Asociación Española del Transporte (AET) y consultor en transformación digital en transporte y logística. Los estudiantes tienen hasta el próximo 21 de enero de 2024 para finalizarla, pudiéndose inscribir en ella en el momento que deseen: <https://conectaempleo-formacion.fundaciontelefonica.com/nanogrado-transporte-4.0>.

Con el mismo enfoque que un grado universitario, el alumno puede elegir entre tres itinerarios posibles: Tecnológico (170 horas), Posicionamiento en el Ecosistema Digital (170 horas) o Experto (240 horas). Las tres opciones tienen una formación troncal común y obligatoria de 100 horas, que abarca la movilidad sostenible, casos de éxito de la aplicación de tecnología en el sector de transporte por carretera y habilidades blandas de los nuevos entornos y metodologías de trabajo en la industria 4.0.

El itinerario Tecnológico contiene, además, módulos de formación específica sobre Big Data, internet de las cosas, Blockchain, 5G, Inteligencia Artificial y drones y robots. Por su parte, la opción Posicionamiento en el Ecosistema Digital introduce el marketing digital, la analítica web y la estrategia en redes sociales. Por

último, el itinerario Experto es el más completo de todos al incluir las 100 horas de la formación troncal, las 70 horas específicas del itinerario Tecnológico y las 70 horas que corresponden al de Posicionamiento en el Ecosistema Digital.

El 'Nanogrado Transporte 4.0', que comenzó el 21 marzo de 2022, suma ya cuatro ediciones con más de 8.000 participantes únicos y más de 17.000 inscripciones en este mini grado. La gran mayoría procede de España, pero esta formación también está disponible en países de Latinoamérica.

«En el transporte de mercancías por carretera la digitalización es clave porque nos permite mejorar la eficiencia operativa mediante el uso de tecnologías como sistemas de gestión de transporte, rastreo de camiones por GPS y herramientas de planificación de rutas que, en definitiva, nos ayudan a optimizar nuestras operaciones y a minimizar los tiempos de espera y, por tanto, a reducir nuestros costes. Además, la digitalización también nos proporciona una mayor visibilidad y seguimiento de las mercancías», explica Marcos Basante, presidente de ASTIC, quien agrega que «las grandes compañías transportistas llevan el cromosoma digital en su ADN, por eso es crucial contar con profesionales bien formados en habilidades digitales».

Según el informe 'La era del transporte digitalizado', realizado por PwC, los costes del transporte por carretera de mercancías y personas podrían reducirse hasta un 47 % gracias a la digitalización. ■



Imagen: Fundación Telefónica, CEOE, ASTIC y CONFEBUS.

# NUEVO CURSO ONLINE GRATUITO PARA LA VALORIZACIÓN DE SUBPRODUCTOS Y RESIDUOS EN EL SECTOR AGROALIMENTARIO

Lo ha diseñado FUNDECYT-PCTEX en el marco del proyecto 'Byp4Dev' junto a regiones de Finlandia, Grecia, Letonia y Portugal

El curso, con una duración de 55 horas y una planificación recomendada de siete semanas, abordará cuestiones como las nuevas tendencias y las oportunidades de mercado existentes en el desarrollo de subproductos y la valoración de residuos procedentes de las industrias agrícolas, ganaderas y agroalimentarias, las principales tecnologías disponibles para este tipo de procesos, los bio-compuestos y estrategias de negocio exitosas.

La formación está dirigida a futuros expertos en valorización de subproductos, a estudiantes de formación profesional o universitarios, y a profesionales en activo que quieran completar sus conocimientos en las temáticas que se contemplan en el curso.

Así, los participantes podrán conocer en profundidad la situación en materia de prevención y generación de residuos y subproductos, la importancia de su valorización (desde bioprocesos, métodos térmicos, mecánicos o extractivos) y la cadena de valor de la biomasa y los productos bio-basados. Los principales biocompuestos que se pueden obtener de los subproductos de distintos cultivos, o los modelos de negocio circulares y su escalado, o la importancia de los equipos multidisciplinares y los ecosistemas circulares, son también parte de la oferta formativa que ofrece 'Byp4Dev'.

## “Aborda las oportunidades de la valorización desde la bioeconomía y la economía circular”

La inscripción al curso (que se desarrolla en inglés debido al carácter internacional del proyecto), abierta y gratuita, ya se puede formalizar en la página web [www.byp4dev.eu/mooc](http://www.byp4dev.eu/mooc), donde además se puede

consultar toda la información relativa a este proyecto internacional en el que Extremadura participa a través de FUNDECYT-PCTEX junto con el área de biotecnología, ingeniería alimentaria y bioeconomía de la Universidad de Ciencias Aplicadas HAMK de Finlandia; la consultora EXELIA de Grecia, con amplia experiencia en desarrollo y despliegue de enfoques innovadores para la investigación, la cooperación interregional y la formación; la Administración Pública de la región de Vidzeme, en Letonia; y la Asociación del Clúster Agroindustrial del Centro de Portugal, InovCluster.

El proyecto 'Byp4Dev' está financiado por el programa europeo Erasmus+ (que apoya iniciativas relacionadas con educación, formación, juventud y deporte en Europa), reuniendo a un consorcio europeo para trabajar en el diseño de un nuevo perfil profesional hasta ahora inexistente, el de experto en valorización de subproductos y residuos en el sector agroalimentario.

El objetivo del proyecto es integrarlo en los programas de formación profesional y satisfacer las necesidades y oportunidades que ofrece el mercado laboral de base biológica, con un elevado potencial en Extremadura. Gracias al uso de metodologías innovadoras y colaborativas, el proyecto diseñará en su última etapa, involucrando a los principales actores con competencias en educación y áreas industriales, una hoja de ruta para que este proceso de integración sea exitoso. ■

MOOC  
Online Pilot Course

**Become an Expert**  
in by-products valorisation  
for the agri-food sector,  
in 7 weeks!

Available NOW!!!

[www.byp4dev.eu](http://www.byp4dev.eu)

BYP4DEV  
BY-PRODUCTS FOR DEVELOPMENT

Co-funded by  
the European Union

Community  
Initiative Operational Programme  
for the development of the agri-food sector

Cartel del curso. Imagen: CAAE.

## FORMACIÓN

---

**“El proyecto ‘Byp4Dev’  
trabaja en el diseño  
de un nuevo perfil  
profesional, el de  
experto en valorización  
de subproductos y  
residuos en el sector  
agroalimentario”**

---

Proyecto ‘Byp4Dev’



## 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.

# EL SECTOR AGROALIMENTARIO Y LOS RETOS DE CARA A 2024

Los avances tecnológicos, la inestabilidad económica y política y los cambios normativos introducidos han hecho de 2023 un año complejo

Alejandro Negro, consejero, y Pablo Tena, asociado  
[grupo.alimentacion@cuatrecasas.com](mailto:grupo.alimentacion@cuatrecasas.com)

Este año 2023 ha sido un año de retos y grandes cambios en el sector agroalimentario, que han obligado a este sector a realizar grandes esfuerzos para adaptarse a la nueva realidad. Así, la tecnología ha avanzado exponencialmente a lo largo del año, llegando a tener a día de hoy herramientas y sistemas tecnológicos que eran impensables hace 12 meses. Todo ello, sumado a la inestabilidad económica y política, así como a los cambios normativos introducidos en 2023 ha hecho de este un año complejo.

Desde Cuatrecasas venimos analizando en esta revista el impacto de alguna de las normativas más relevantes para el sector y, aprovechando la recta final del año, hacemos un resumen de la normativa más relevante y destacamos los retos que el sector deberá afrontar el próximo año 2024.

### EL REGISTRO DE CONTRATOS ALIMENTARIOS

Si bien el Real Decreto 1028/2022, de 20 de diciembre, por el que se desarrolla el Registro de Contratos Alimentarios, exigido por la Ley 12/2013 entró en vigor el pasado 22 de diciembre de 2022, el texto establece un plazo transitorio para la inscripción de los contratos, este expiró el pasado 30 de junio de 2023, por lo que todos los contratos objeto de inscripción que fuesen formalizados con anterioridad al 30 de junio de 2023 deben estar debidamente inscritos. Este Real Decreto obliga a diversas empresas de la cadena alimentaria a registrar los contratos alimentarios y anexos a estos en el registro

digital. Dicha obligación de registro, cuyo incumplimiento puede acarrear sanciones, ha puesto en jaque a muchas empresas que cuentan con multitud de proveedores y con los que se negocian precios constantemente. Además, la normativa establece que dichos contratos deben inscribirse antes de la entrega del producto objeto del contrato y, en caso de modificación, antes de la entrega del producto afectado por dichas modificaciones.

Ante las grandes dificultades (por ejemplo, ineficiencias operativas o a la generación de un sobrecoste por nuevos gastos de gestión administrativa) que plantea el registro para los sujetos obligados, tanto ciertas organizaciones como la CNMC han solicitado que la inscripción se produzca en un plazo razonable tras la entrega de los productos adquiridos; no obstante, hasta la fecha no se ha modificado o matizado la exigencia de inscripción previa.

### SISTEMAS INTERNOS DE INFORMACIÓN

A principios de 2023 entró en vigor en España la Ley 2/2023, de 20 de febrero, reguladora de la protección de las personas que informen sobre infracciones normativas y de lucha contra la corrupción.

Esta Ley ha supuesto un cambio normativo relevante que deja a un lado el clásico término de “canal de denuncias” y lo sustituye por un concepto mucho más amplio como el de “sistema interno de información”, que implica una nueva y completa estructura de carácter jurídico, organizativo y técnico.

Si bien las empresas con 250 trabajadores o más tuvieron hasta el 13 de junio de 2023 para implementar el sistema interno de información, conviene recordar que esta obligación también aplica a aquellas empresas con entre 50 y 250 trabajadores, las cuales tienen hasta el 1 de diciembre de 2023 para implementar dicho canal, así como para cumplir con todas las obligaciones establecidas en la normativa.

El incumplimiento de estas nuevas obligaciones que se imponen a las empresas puede sancionarse con multas de hasta un 1 millón de euros y la prohibición de contratar con el sector público durante un plazo de hasta tres años.

### **ENVASES Y RESIDUOS DE ENVASES**

El Real Decreto 1055/2022, cuyas obligaciones se aplicarán desde el 1 de enero de 2025, introduce grandes novedades en materia de prevención de residuos y de reutilización, con medidas que afectan de modo significativo no solo a envasadores, sino también a empresas de la distribución.

Entre otras muchas novedades, se incluye la obligación de indicar la condición de reutilizable del envase, la fracción o contenedor en la que deben depositarse una vez que se convierten en residuos, o cuando proceda, el símbolo asociado al sistema de depósito, devolución y retorno, entre otros. También se incluyen obligaciones de información y transparencia a los consumidores.

## **“Las empresas cuentan con 2024 para adecuar sus sistemas a la normativa europea de IA”**

### **PUBLICIDAD DE ALIMENTOS Y BEBIDAS AL PÚBLICO INFANTIL**

La propuesta de Real Decreto sigue sin ver la luz a pesar de que el Ministro de Consumo señalara su urgencia hace meses. No obstante, se espera que su aprobación se acelere con la formación del próximo gobierno.

El Real Decreto persigue dos finalidades principales: por una parte, pretende fijar un marco regulatorio mínimo para la publicidad de alimentos y bebidas dirigida al público infantil, incluyendo numerosas limitaciones y prohibiciones; y, por otra parte, promover nuevos acuerdos de corregulación y códigos de conducta en el ámbito de las comunicaciones comerciales sometidas al Real Decreto.

Por si fuera poco, el borrador que hizo público el Ministerio de Consumo también establece la prohibición de emitir comunicaciones comerciales de alimentos y bebidas que posean un alto contenido en sodio, azúcares, edulcorantes, grasas y ácidos grasos saturados como el

chocolate, pasteles, zumos o helados. Por último, cabe resaltar el régimen sancionador del Real Decreto que remite a la Ley 17/2011, sobre seguridad alimentaria y nutrición y con sanciones de hasta 600.000 euros.

### **A VUELTAS CON LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL**

La propuesta de Reglamento de Inteligencia Artificial se encuentra en la fase última de negociación y se espera llegar a un acuerdo a finales de año, lo que supone que, previsiblemente, entrará en vigor a principios de 2025.

En anteriores artículos hemos analizado la multitud de obligaciones que se establecen para los sistemas de inteligencia artificial denominados de alto riesgo y, en menor medida, a los sistemas denominados de medio y bajo riesgo.

Las empresas cuentan con este 2024 para adecuar sus sistemas no solo a la próxima normativa europea, pero también a otra normativa igualmente aplicable como la de ciberseguridad, protección de datos, etc.

### **CIBERSEGURIDAD Y TRANSPOSICIÓN DE NIS 2**

La transformación digital y la interconexión de la sociedad ha causado una expansión del panorama de las ciberamenazas. Entre otras medidas implementadas por la Unión Europea para afrontar estos desafíos encontramos la Directiva NIS 2 principal objetivo de mejorar la resiliencia y la capacidad de respuesta ante ciberincidentes del sector público y privado en la Unión Europea.

Además de lo anterior, como novedad, la Directiva NIS 2 introduce la responsabilidad de los órganos de dirección por el incumplimiento de las obligaciones en materia de ciberseguridad.

Esta normativa introduce una serie de obligaciones que las entidades del sector de producción, transformación y distribución de alimentos deberán implementar como, por ejemplo, implementar políticas de seguridad y análisis de riesgos, procedimientos de gestión de incidentes, así como procedimientos para evaluar la eficacia de las medidas de gestión de riesgos.

La Directiva NIS 2 introduce un nuevo régimen sancionador, que va desde la aplicación de las recomendaciones hechas por una auditoría de seguridad (instrucciones vinculantes) y multas pecuniarias, que pueden llegar hasta los 10 millones de euros o al 2% del volumen de negocios de la compañía en cuestión, a nivel mundial.

Los Estados Miembros tienen hasta el 17 de octubre de 2024 para adoptar y publicar medidas necesarias para dar cumplimiento a esta normativa, por lo que las entidades del sector alimentario deben comenzar a trabajar en implementar medidas de ciberseguridad adecuadas para cumplir con este nuevo marco. ■

# PRESENTAN LA PRIMERA APLICACIÓN SIMILAR A CHATGPT PARA LA EXPORTACIÓN DE ALIMENTOS Y BEBIDAS

La herramienta utiliza la IA para dar respuesta a todas las necesidades de información de los export managers y equipos de marketing internacional

Entrii Analytics ha creado la primera aplicación que utiliza Inteligencia Artificial en el campo de la internacionalización en el sector de la alimentación y bebidas. Esta pionera herramienta, que supone un cambio radical en la forma de trabajar en el sector de la exportación, funciona de una manera similar a ChatGPT y se nutre de los datos de la plataforma Entrii Analytics.

Además de responder de forma certera a todas las cuestiones que los equipos de exportación tienen sobre datos muy concretos de determinados países, productos, precios y formato, identifica oportunidades y amenazas en el mercado para incrementar las ventas en mercados internacionales.

Esta disruptiva aplicación supone numerosas ventajas, ya que, a través de su utilización mediante WhatsApp, ahorra tiempo a este tipo de profesionales, reduce costes estratégicos, y está 100 % personalizada con las respuestas más relevantes, oportunas y adaptadas a cada negocio y el momento en el que se encuentra.

La aplicación, de uso profesional, responde a las necesidades de información que los equipos internacionales tienen para poder tener un control total de los mercados en los que se encuentran con datos, tablas y gráficos que se pueden comparar con todos los miembros de los equipos de exportación. De esta forma, reduce los tiempos en la toma de decisiones que se traducen en beneficios económicos para las compañías.

Así mismo, la generación de estrategias adaptadas a cada empresa y seguimiento de las principales métricas, por parte de todo el equipo, hace de ExportManagerAI <https://exportmanager.ai/>, una herramienta fundamental en exportación.

## DATOS A DEMANDA

La herramienta, desarrollada con fondos propios, supone un paso adelante dentro del crecimiento de

la startup Entrii Analytics, ya que, tal y como explica su CEO, Rodrigo Fabeiro “de esta forma estamos más cerca de los export managers, ya que su utilización puede llevarse a cabo a través de WhatsApp, una aplicación que todos llevamos hoy en día en nuestros teléfonos móviles y que permite rapidez in-mediatamente aún fuera de la oficina. Además eliminando todos aquellos datos accesorios que no aportan a los profesionales. Con Export Manager AI hemos logrado procesar y analizar los datos de Entrii Analytics a un nivel mucho más exhaustivo y que de otra manera sería imposible por la cantidad de datos que disponemos”.

**“Identifica oportunidades y amenazas para incrementar las ventas en mercados internacionales”**



Rodrigo Fabeiro. Foto: Entrii Analytics.



Esta aplicación funciona de una manera similar a ChatGPT.

Su funcionamiento se basa en preguntar aquello que el usuario necesita saber para su negocio como sus competidores, estrategias, políticas comerciales e importadores. Export ManagerAI procesa millones de datos actualizados de la plataforma EntriiAnalytics para dar la respuesta precisa y personalizada a la pregunta clave relacionada con la exportación o importación. Y de esta forma, ofrece una respuesta analizada y personalizada.

Esta herramienta proporciona información detallada de los productos de los competidores y propios, así como de importadores de productos concretos para más de 100 países. Junto a ello, también responde a oportunidades de distribución de productos importantes para cada compañía o el comportamiento de la categoría, tanto en el canal online como offline.

### **VOLCADO DE DATOS DE EMPRESAS PARA DISEÑAR ESTRATEGIAS**

ExportManagerAI también permite a las empresas el volcado de sus datos privados de ventas, con total seguridad, para procesarlos conjuntamente con los de la plataforma y poder diseñar estrategias para los equipos de ventas, control de métricas y un sinfín de aplicaciones que reducen los tiempos e incrementan los ingresos de las organizaciones.

Export ManagerAI es un nuevo desarrollo de Entrii Analytics cuyo objetivo es revolucionar el campo de

la exportación con la Inteligencia Artificial. La startup surgió en plena pandemia de COVID-19 durante el año 2020 al detectar las necesidades que las empresas tenían de acceso a los datos de los mercados a distancia, en especial al mercado chino. De este modo, su CEO, Rodrigo Fabeiro, tras 10 años de estancia en China siente la necesidad de aportar su experiencia.

### **“Se utiliza mediante WhatsApp, ahorra tiempo y reduce costes estratégicos”**

La startup comienza a trabajar con FIAB en junio de 2020 y ese mismo año gana el galardón de empresa con mayor potencial para inversores en la aceleradora MentorDay. En julio de 2020 Lanzadera, el programa de aceleración de startups del empresario valenciano Juan Roig, la selecciona para formar parte de su programa.

Y en 2021 se cierra su primera ronda de financiación para acometer la digitalización de toda la información del mercado chino y lograr que esta pueda ser puesta a disposición de empresas de todo el mundo. Recientemente ha sido ganadora de la 5ª edición del programa de training y mentoring ‘Scale Up’, liderado por IVACE y el Centro Europeo de Empresas e Innovación de Valencia (CEEI) que puso el foco en su edición de 2023 en la internacionalización. ■



Sonia Hurtado. Foto: Poseidona.

## POSEIDONA: PROTEÍNAS SOSTENIBLES PROCEDENTES DEL MAR

Revalorizamos dos tipos de recursos marinos: subproductos de las macroalgas de la industria de gelificantes, y especies invasoras del Mediterráneo

Sònia Hurtado (CEO) y María Cermeño (Chief Scientific Officer, CSO), co-fundadoras de Poseidona

Poseidona nace a principios de 2023 con el objetivo de ofrecer una alternativa sostenible a las proteínas animales y vegetales convencionales utilizando como fuente principal los recursos naturales que nos ofrece el mar. El enfoque de Poseidona consiste, por un lado,

**“Nuestro compromiso es estar en armonía con los ecosistemas acuáticos del planeta”**

en aprovechar el potencial de los subproductos de las macroalgas para impulsar la economía circular y, por otro, en utilizar especies invasoras del Mediterráneo para apoyar a la economía azul.

La empresa, más allá de ser pionera en innovación alimentaria, quiere demostrar un profundo compromiso para estar en armonía con los ecosistemas acuáticos del planeta. Su misión va mucho más allá de los negocios, pues se dedica a aprovechar los recursos de manera responsable, allanando el camino para un futuro más brillante y enriquecedor.

El proceso de obtención de ingredientes proteicos se basa en aprovechar biomasa de algas que se encuentra disponible para poder revalorizarla. Es decir, no nos planteamos el cultivo de la materia prima sino aprovechamos subproductos de la industria de los gelificantes para ofrecer una solución sostenible. Además, en nuestra hoja de ruta también se encuentra el uso de algas invasoras como fuente de proteína para proteger el ecosistema marino de nuestras costas.

Una vez obtenida esta biomasa, mediante un método de extracción y purificación de proteínas propio, que está en vías de ser patentado, usando biotecnología, logramos un producto de calidad, de alto rendimiento, escalable y apto para consumo humano.

### **VENTAJAS DE NUESTRA TECNOLOGÍA Y COLABORACIONES**

La mayor ventaja que aporta nuestra tecnología es el poder ofrecer una proteína alternativa de alta calidad nutricional, sostenible, de fácil escalado y que además puede competir en precio con las proteínas vegetales como son la soja o el guisante.

Al ser una tecnología que se basa en la economía circular, supone una gran ventaja respecto a las

principales proteínas vegetales que se consumen actualmente, asociadas a riesgos sobre el medioambiente debido al monocultivo masificado que está generando problemas de deforestación y pérdida de la biodiversidad en los campos de cultivo.

## **“Podemos ofrecer una proteína alternativa de alta calidad nutricional, sostenible y de fácil escalado”**

Por lo que se refiere a las aplicaciones de nuestra tecnología, en Poseidona desarrollamos productos proteicos en diferentes formatos, permitiendo una variedad de aplicaciones alimentarias que generan interés en una diversidad de sectores de la industria alimentaria, empezando por empresas productoras de análogos *plant-based* de proteína animal, bebidas vegetales, snacks, suplementos deportivos, etc. e incluso llegando a otras industrias como el Petfood o la “Nutracéutica”.



Sonia Hurtado y María Cermeño. Foto: Poseidona.

Actualmente, dentro de nuestro plan de I+D+i tenemos varios proyectos de colaboración con centros tecnológicos y universidades tanto a nivel nacional como internacional. Esto nos da la oportunidad no solo de promover la transferencia bilateral de conocimiento entre los sectores público-privado, sino también de influir en la formación de futuros investigadores.

### **ALGAS INVASORAS: DE PROBLEMA A SOLUCIÓN**

Respecto a estas algas, tenemos como foco principal revalorizar la macroalga invasora asiática que está afectando las costas del Mediterráneo, sobre todo en las costas del sur de nuestro país. La *Rugulopteryx Okamurae* es un alga parda que procede de las costas de China, Corea, Japón, Taiwán y Filipinas y que tiene una tasa de reproducción muy elevada. Además de afectar al ecosistema marino amenazando a las especies autóctonas de nuestras costas, está afectando a la economía de playas y costas impactando directamente al turismo y al sector pesquero.

## **“Queremos extraer el alga invasora *Rugulopteryx Okamurae* y revalorizarla como fuente de proteína”**

En Poseidona, tenemos como objetivo poder extraer esta alga invasora (y otras en el futuro) con la colaboración de las entidades públicas y revalorizarla usándola como fuente de proteína.

### **POSEIDONA, SELECCIONADA EN EL PROGRAMA SPAIN FOODTECH 2023**

Poder formar parte de la nueva edición del programa Spain Foodtech 2023 de Eatable Adventures nos va a permitir crecer económicamente y darnos visibilidad en el ámbito del agri-food-tech a nivel nacional e internacional. Mediante su programa de aceleración nos va a ayudar a escalar en un corto periodo de tiempo, acercándonos a empresas líderes en el sector en España.

En cuanto a los siguientes pasos que tenemos previsto dar, en unas semanas cerraremos la primera ronda de financiación pre-seed, la cual nos permitirá, entre otras cosas, terminar los primeros prototipos de nuestras proteínas y registrar la aplicación de patentes. Además, podremos también afianzar el modelo de negocio y la validación de producto.

Asimismo, en unos meses queremos ampliar el equipo a nivel ejecutivo, marketing e I+D, lanzar nuestros primeros productos y posicionarnos en el mercado de las proteínas alternativas. ■



Óscar Cuéllar, Junior Research Scientist; Sònia Hurtado (CEO) y María Cermeño (CSO). Foto: Poseidona.

## **START-UP**

---

**“Nuestra tecnología  
permite ofrecer una  
proteína alternativa de  
alta calidad nutricional,  
sostenible, de fácil  
escalado y que puede  
competir en precio con la  
soja o el guisante”**

---

**Sònia Hurtado (CEO) y María Cermeño (Chief Scientific Officer, CSO),  
co-fundadoras de Poseidona**

# “AFAMMER LLEVA 41 AÑOS TRABAJANDO PARA ROMPER LA INVISIBILIDAD DE LAS MUJERES RURALES”

Esta Confederación impulsa numerosas iniciativas para lograr la igualdad real de oportunidades para las mujeres de los pueblos

AFAMMER ([www.afammer.es](http://www.afammer.es)) es la Confederación Nacional de Federaciones y Asociaciones de Familias y Mujeres del Medio Rural y trabaja con un objetivo claro: lograr la igualdad real de oportunidades para las mujeres rurales.

Desde su nacimiento en 1982 ha logrado numerosos hitos que han contribuido a “romper la invisibilidad de las mujeres rurales”. Así nos lo explica su fundadora y presidenta, Carmen Quintanilla: “Fuimos una organización pionera en España y a lo largo de estos 41 años hemos logrado que la voz de las mujeres rurales se escuche en todos los foros nacionales e internacionales”.

Fue el compromiso social y humano de Carmen con el voluntariado y con el feminismo el que la llevó a crear la asociación en 1982, una época en la que estaba finalizando la transición española: “En ese momento estaban vertebrándose las asociaciones de mujeres, pero nadie había pensado en las mujeres de los pueblos de España, y por eso decidí crear AFAMMER”.

“Siempre tuve claro que había un mundo injusto, que era el mundo de las mujeres rurales” —relata Carmen—. “Yo misma fui una niña rural y podía ver que muchas de las niñas de los pueblos se incorporaban al colegio más mayores que el resto de niñas, y que todas tenían que ser internas porque la educación estaba lejos de ellas. En mi caso, tuve un abuelo maravilloso que me dio la oportunidad de formarme y pude ir a la universidad y llegar a ser funcionaria del Cuerpo Técnico del Estado con apenas 23 años, en concreto

**“AFAMMER agrupa a 200.000 mujeres y está presente en 15 organismos internacionales”**

formé parte del Cuerpo Superior de Administradores Civiles del Estado. Lo cuento en el capítulo titulado El feminismo en la España profunda es Carmen Quintanilla, dentro del libro Mi abuela sí que era feminista, de Ángel Expósito”.

Aunque los inicios en aquella España profunda, donde las calles estaban sin asfaltar y no había agua corriente, no fueron fáciles, Carmen destaca que ha conseguido que AFAMMER crezca hasta agrupar actualmente a 200.000 mujeres, y llevarla a la cúspide de la comunidad internacional.

Así, AFAMMER está presente en 15 organismos internacionales; forma parte del Consejo Económico y Social de las Naciones Unidas con estatus consultivo; del Lobby Europeo de Mujeres; del Movimiento Mundial de Madres; es ONG declarada de utilidad pública; estuvo presente en la Conferencia Mundial



**CARMEN QUINTANILLA**

Presidenta de AFAMMER



Carmen Quintanilla durante la participación de AFAMMER en el Pacto Rural Europeo celebrado en Bruselas.

de la ONU sobre las Mujeres que se Celebró en Beijing en 1995 haciendo lobby con 30.000 mujeres rurales de todo el mundo (fue en esa ocasión cuando Carmen Quintanilla solicitó a las Naciones Unidas que se creara un día dedicado a las mujeres rurales, y desde entonces se celebra cada 15 de octubre); y a nivel nacional forma parte del Consejo Nacional de Participación de España, del Observatorio Estatal de Violencia contra la Mujer y del Foro Social contra la Trata, entre otros.

## “La Ley de Titularidad Compartida es una ley avanzada a su tiempo”

“Este gran proyecto de reivindicación de la igualdad de oportunidades me llevó a la vida política. En el año 2000, el presidente José María Aznar se fijó en mí y fui diputada por Ciudad Real de 2000 a 2019. También fui presidenta de la Comisión de Igualdad en el Congreso de 2011 a 2015 y vicepresidenta primera de la Comisión de Igualdad de 2004 a 2011.

En estos puestos, nunca me olvidé de llevar la voz de las mujeres rurales y de romper su invisibilidad, que es lo que he hecho durante estos 41 años de trabajo. Hoy, no hay ninguna agenda política, social ni de medios de comunicación que no hable de las mujeres rurales cuando llega el Día Internacional de la Mujer Rural”.

Por lo que se refiere a la Ley de Titularidad Compartida, Carmen recuerda que la titularidad compartida también va unida a la historia de AFAMMER: “Ya en 1986 comparecí ante la Comisión de los Derechos de la Mujer en el Parlamento Europeo solicitando que se reconociera el papel de las mujeres colaboradoras de las explotaciones agrarias. De ahí nació una directiva comunitaria, la 86/613/CEE del Consejo, que pretendía que las mujeres que colaboran en tareas de agricultura se dieran de alta en autónomos, para que tuvieran derechos propios y no derechos derivados de ser ‘la esposa de’”.

Aquella Directiva no se traspuso y tuvieron que pasar muchos años para que se publicara una nueva directiva,



Carmen Quintanilla durante la presentación de AFAMMER como participante en la Comisión Social y Jurídica de la Mujer de Naciones Unidas, el principal internacional intergubernamental dedicado exclusivamente a la promoción de la igualdad de género y el empoderamiento de la mujer. Se trata de una comisión orgánica dependiente del Consejo Económico y Social.

la 2010/41/UE, que dio lugar a la Ley 35/2011, de 4 de octubre, sobre titularidad compartida de las explotaciones agrarias, de la cual Carmen fue ponente: “Esta ley ha marcado un antes y un después en la vida de las mujeres colaboradoras en las explotaciones agrarias. Se trata de una ley avanzada a su tiempo: somos el único país de nuestro entorno que tiene una ley de reconocimiento del trabajo de la mujer colaboradora en la explotación agraria, que le da derechos civiles, laborales, fiscales y sociales. Por desgracia, varias circunstancias han contribuido a que las cifras de mujeres inscritas estén lejos de las previstas. En primer lugar, la ley nace en 2011, un momento de crisis económica en España. También creo que mucha gente no ha entendido que esta ley no significa que la titularidad de las tierras pase a la mujer, sino que lo que se valora es el fruto de su trabajo. Tampoco se ha visto que en el momento en que se registra la titularidad compartida, se convierte en una explotación prioritaria. Y todavía hay que romper esa cultura patriarcal donde asusta que la mujer pueda cobrar el 50 % de la PAC”.

**“Ofrecemos formación en competencias digitales, dinamización sociocultural, agroturismo, etc.”**

A pesar de esto, Carmen Quintanilla destaca que el Ministerio de Agricultura sigue trabajando para impulsar esta ley, y por parte de AFAMMER imparten talleres informativos todos los años.

Precisamente la formación es uno de los pilares de AFAMMER, tanto de forma presencial como online. De esta forma, ofrecen un programa en competencias digitales, ‘Conecta en rural’; un programa de formación a la carta sobre la Estrategia Europea de Cuidados, para que las mujeres se formen en ayuda a domicilio, acompañamiento de mayores, auxiliar de geriatría..., especialidades que aportan muchas opciones para el empleo; un programa sobre energías renovables y la importancia de que las casas puedan tener paneles solares, etc.

Respecto al sector agroalimentario, AFAMMER ofrece cursos sobre transformación de productos autóctonos, formación de cooperativas, turismo rural, etc. “En este sentido, en el proyecto Turisabor ([turisabor.es](http://turisabor.es)) damos formación en turismo y la página web ofrece la información sobre los productos agroalimentarios de cada región”, indica Carmen.

“Hay que tener en cuenta que la agricultura y la ganadería son la columna vertebral de nuestro medio rural, y a partir de ellas tenemos que diversificar actividades complementarias como la dinamización sociocultural, turismo rural, agroturismo, etc. La primera

organización en hablar de formación en turismo rural fue AFAMMER. Conviene recordar también que el 54 % del empleo autónomo que se crea en España lo realizan las mujeres de los pueblos de España y que el 57 % de las casas rurales de turismo las llevan mujeres”, añade.

Asimismo, Carmen Quintanilla destaca que están haciendo un llamamiento “para que haya un pacto entre lo rural y lo urbano, de forma que lo urbano no invada a lo rural. Los huertos fotovoltaicos deben ponerse en tierras de barbecho y no en tierras de producción de alimentos, porque perjudicaría la soberanía alimentaria”.

## “La conciliación en el medio rural es una utopía, y esto es una tragedia”

Por otro lado, otro de los grandes proyectos de la Confederación es la oficina de asistencia integral a las mujeres víctimas de violencia de género, que presta asistencia presencial, virtual y telefónica:

“Estamos salvando vidas todos los días”, —asegura la responsable de AFAMMER—, porque si algo se produce en el mundo rural es el silencio ante estas situaciones de violencia. El ‘qué dirán’ todavía pesa mucho. Además, los centros de asistencia públicos suelen estar lejos de los núcleos rurales, e incluso en muchos pueblos han desaparecido los cuarteles de la Guardia Civil, que en muchos casos son quienes ayudan a las mujeres”.

Como vemos, se han dado muchos pasos hacia la igualdad. Sin embargo, si hablamos de conciliación, Carmen es clara al respecto: “La conciliación en el medio rural es una utopía, y esto es una tragedia”.

Para la presidenta de la Confederación, la conciliación está en manos de las abuelas, tías, primas... “En muchas ocasiones, las mujeres de las zonas rurales tienen que abandonar su puesto de trabajo para cuidar de su familia; no hay guarderías; las mujeres rurales dedican dos horas más al día al cuidado del hogar que los hombres... Se dice que la conciliación en el medio rural cuesta 38.500 millones de euros, el 3,1 % del PIB, y la falta de conciliación es la gran culpable de expulsar a las mujeres del mercado laboral y de la infrarrepresentación de las mujeres en la toma de decisiones, en la vida política y social, en los Grupos de Acción Local, etc.” ■



En el Congreso Internacional de AFAMMER “La Voz de las Mujeres Rurales en el Mundo” donde AFAMMER reunió a más de 1.000 mujeres rurales y ponentes de toda la comunidad internacional.

# CÓMO LA CALIDAD Y LA SEGURIDAD ALIMENTARIA CIMIENTAN EL CRECIMIENTO EMPRESARIAL Y LA CONFIANZA DEL CONSUMIDOR

Carpisa Foods sitúa la calidad como eje de la política de empresa y seña de identidad desde sus orígenes; una apuesta que le ha permitido innovar en productos y en procesos de producción

Marino Bravo Sierra  
Director de calidad en Carpisa Foods S.L.

En el contexto actual, las empresas de alimentación observamos cómo crece la exigencia por parte de los agentes reguladores, pero, sobre todo, por parte de los consumidores, que reclaman cada vez más a las marcas el máximo nivel de calidad y de seguridad en los productos alimentarios. La transparencia en este ámbito no se premia, pero la opacidad se penaliza cada vez más.

**“Implementar sistemas de doble control, internos y externos, es un paso más para garantizar la excelencia”**

Es el gran reto para las empresas del sector, adaptar los procesos de producción de forma ágil para dar respuesta a las exigencias de nuestros distintos públicos, sean profesionales o consumidores finales. Sin embargo, abordar este desafío con éxito, apoyándose en la innovación y en los avances tecnológicos, sin lugar a duda impulsa el crecimiento de las compañías de alimentación y, sobre todo, consolida la confianza de los clientes.

Cuando hablamos de calidad alimentaria no solo nos referimos a productos que garanticen estándares y regulaciones o productos seguros para el consumo. Nos referimos también a productos que satisfagan a las personas gracias a sus características organolépticas, como el sabor, la textura, la apariencia, o sus valores nutricionales. Ampliar el portfolio de productos de forma sostenible, adaptándose a las tendencias, va a permitir a las empresas tener una mayor ventaja competitiva.

En esta estrategia, la apuesta de las compañías por la innovación y la tecnología desempeña un papel fundamental. Y para consolidar este crecimiento sostenible, el departamento de Calidad resulta crucial.



Marino Bravo, director de Calidad en Carpisa Foods. Foto: Carpisa Foods.



The Beef Kitchen Lab cuenta con un área de producción, una cocina-laboratorio para el I+D+i, y una zona para pruebas de calidad y catas. Foto: Carpisa Foods.

## LA GARANTÍA DE LOS SISTEMAS DE DOBLE CONTROL

El sector cárnico se percibe como uno de los más tradicionales, pero el avance en los sistemas de automatización, la trazabilidad, monitoreo en tiempo real y analítica de datos son herramientas tecnológicas que permiten a las empresas identificar y abordar problemas potenciales de manera más eficiente. Implementar sistemas de doble control, internos y externos, es un paso más para garantizar la excelencia.

## “En 2019 inauguramos The Beef Kitchen Lab, un completo centro de innovación”

En Carpisa Foods contamos con un departamento específico de Calidad formado por 17 profesionales con el que aseguramos que todos nuestros productos cumplen con la legislación vigente, requerimientos de las normas BRC-IFS, así como con las especificaciones de nuestros clientes.

Además de someternos a auditorías de clientes externos, cada trimestre llevamos a cabo a una auditoría interna con el objetivo de garantizar que todos nuestros procesos mantienen la excelencia en higiene, seguridad alimentaria y calidad. De esta forma, renovamos con éxito cada año las certificaciones BRC e IFS. La exigencia a nivel de seguridad alimentaria es cada día mayor.

Así, a través de nuestro doble proceso de control de calidad conseguimos que, tanto a nivel de proveedores, materia prima, procesos y producto se detecten posibles fallos antes de entregar el producto al cliente. Nos enfocamos en un proceso de mejora continua con la que detectamos los posibles fallos e implementamos mejoras para evitarlos.

Para complementar esta apuesta, en 2019 inauguramos The Beef Kitchen Lab, un completo centro de innovación ubicado dentro de nuestra planta de producción en Griñón. Este laboratorio propio cuenta con tres áreas: una de producción con un obrador propio; una cocina-laboratorio para el I+D+i de productos alimentarios, y una zona para pruebas de calidad y catas. Cada mes realizamos más de 3.500 analíticas en nuestro laboratorio, tanto de materia prima como de producto final. Sabemos que para poder



En Carpisa Foods contamos con un departamento específico de Calidad formado por 17 profesionales. Foto: Carpisa Foods.

tomar las mejores decisiones es necesario realizar un análisis constante de la información.

**“Realizamos más de 3.500 analíticas/mes en nuestro laboratorio, de materia prima y de producto final”**

#### **CALIDAD Y SOSTENIBILIDAD, DOS PROCESOS INTERDEPENDIENTES**

La conciencia medioambiental crece entre los consumidores que manifiestan una mayor preocupación por la compra de productos comprometidos con el medio ambiente y la comunidad local. La calidad, cada vez más, estará relacionada con mejorar los procesos para reducir el impacto medioambiental y generar valor. Sin duda, el desarrollo sostenible de la compañía será la hoja de ruta en torno

a la que articular nuestra estrategia de negocio. Si se quiere ser competitivo en el mercado y contar con una buena reputación corporativa es necesario que el proceso de calidad esté intrínsecamente ligado a la búsqueda de la sostenibilidad. ■



Además de someternos a auditorías de clientes externos, cada trimestre llevamos a cabo a una auditoría interna. Foto: Carpisa Foods.

# Tissue paper is **THE SMART CHOICE!**



## **HYGIENIC, SUSTAINABLE, AND PRACTICAL**

TISSUE PAPER OFFERS A CONVENIENT AND  
AVAILABLE SOLUTION IN BOTH DOMESTIC  
AND BUSINESS SETTINGS.

**THE SMART CHOICE STARTS HERE!**

[www.europeantissue.com/tissue-paper](http://www.europeantissue.com/tissue-paper)

**europeantissuesymposium**

THE EUROPEAN TISSUE PAPER ASSOCIATION

# ACEITES ESENCIALES: UNA ALTERNATIVA SOSTENIBLE PARA EL CONTROL DE PODREDUMBRES Y LA PROLONGACIÓN DE LA VIDA ÚTIL DE LA MANZANA

Se estudia el uso de aceites esenciales de *Mentha rotundifolia*, *Origanum virens*, *Salvia officinalis* y *Valeriana officinalis* como alternativa a los fungicidas de origen químico

Celia M. Cantín<sup>1</sup>, Juliana Navarro<sup>2</sup>, Pedro Gabriel Martínez<sup>1,2</sup>, Pedro Marco<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Grupo NPFC, Estación Experimental de Aula Dei (CSIC), Zaragoza

<sup>2</sup>Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón (CITA), Zaragoza

## INTRODUCCIÓN

Las podredumbres postcosecha en la fruta causan enormes pérdidas económicas cada año (Elshafie et al., 2015). Estas podredumbres suelen estar causadas en su mayoría por hongos, entre los que podríamos destacar aquellas infecciones causadas por hongos de las especies *Penicillium spp.*, *Alternaria spp.*, *Fusarium spp.*, *Rhizopus spp.*, *Botrytis spp.*, *Monilinia spp.*, *Collectotrichum spp.*, *Fusarium spp.* y *Verticillium spp.*

El modo clásico de lucha contra este tipo de patologías es la utilización de fungicidas de síntesis tanto en

la etapa precosecha como en la postcosecha. Sin embargo, la aparición de cepas resistentes, las limitaciones legales, el detrimento de su efectividad, sus consecuencias negativas en la salud y la naturaleza (El Khetabi et al., 2021; Camele et al., 2012; Venturini et al., 2002) y la concienciación por parte del consumidor en la búsqueda de productos libres de sustancias químicas, ha impulsado la búsqueda de alternativas para la conservación postcosecha de fruta fresca.

Entre las alternativas actualmente estudiadas encontramos la utilización de aceites esenciales

“Las podredumbres postcosecha en la fruta causan enormes pérdidas económicas”



Se evaluó in vivo la eficacia antifúngica de los AEs tras su aplicación sobre manzanas 'Golden Delicious' recién cosechadas.



Valeriana officinalis.

(AEs) extraídos de plantas aromáticas. Los AEs son líquidos oleosos, volátiles y olorosos con propiedades antimicrobianas. Son considerados compuestos GRAS (*Generally Recognized As Safe*) (Yan et al., 2020), seguros para el consumo alimentario y que no dejan ningún residuo en el fruto. Suelen tener composiciones muy complejas, y en ellas destacan distintos compuestos activos como linalol, eugenol, timol, carvacrol, citral y eucaliptol. Algunos de los AEs que más se están estudiando para su utilización en la postcosecha de distintas frutas son los obtenidos del orégano, la canela, el tomillo, la menta, el romero, el clavo, la lavanda y la salvia.

En el trabajo que presentamos, nuestro objetivo fue la utilización de AEs de plantas aromáticas provenientes de Aragón (Fig. 1) como alternativa a los fungicidas de origen químico para la conservación de manzana fresca. Para ello llevamos a cabo una parte de ensayos

*in vitro* y otra *in vivo*, en las cuales se trabajó con AEs de *Mentha rotundifolia*, *Origanum virens*, *Salvia officinalis* y *Valeriana officinalis*, para los que se evaluó su capacidad antifúngica frente a los hongos *Monilinia fructicola*, *Botrytis cinerea*, *Alternaria alternata*, *Rhizopus stolonifer* y *Penicillium expansum*.

## MATERIAL Y MÉTODOS

El estudio *in vitro* consistió en evaluar la eficacia antifúngica de los AEs obtenidos de *M. rotundifolia*, *O. virens*, *S. officinalis* y *V. officinalis* frente a los hongos *M. fructicola*, *B. cinerea*, *A. alternata*, *P. expansum* y *R. stolonifer* (Fig. 2). Se utilizaron diferentes métodos para la evaluación de esta capacidad antifúngica como la difusión de AEs en disco, la dilución de AEs en agar patata dextrosa (PDA), la dilución de AEs en caldo de patata dextrosa (PBD) y la generación de esporas en agar dicloran rosa de bengala cloranfenicol (DRBD).



Figura 1: Cultivo de orégano (*Origanum virens*) para la extracción de su aceite esencial en Aragón. Foto: Estación Experimental de Aula Dei (CSIC) y CITA Zaragoza.



Figura 2: Cepas de *Monilinia fructicola*, *Botrytis cinerea*, *Alternaria alternata*, *Rhizopus stolonifer* y *Penicillium expansum* (de izqda. a dcha. y de arriba abajo) utilizadas en este estudio. Foto: Estación Experimental de Aula Dei (CSIC) y CITA Zaragoza.

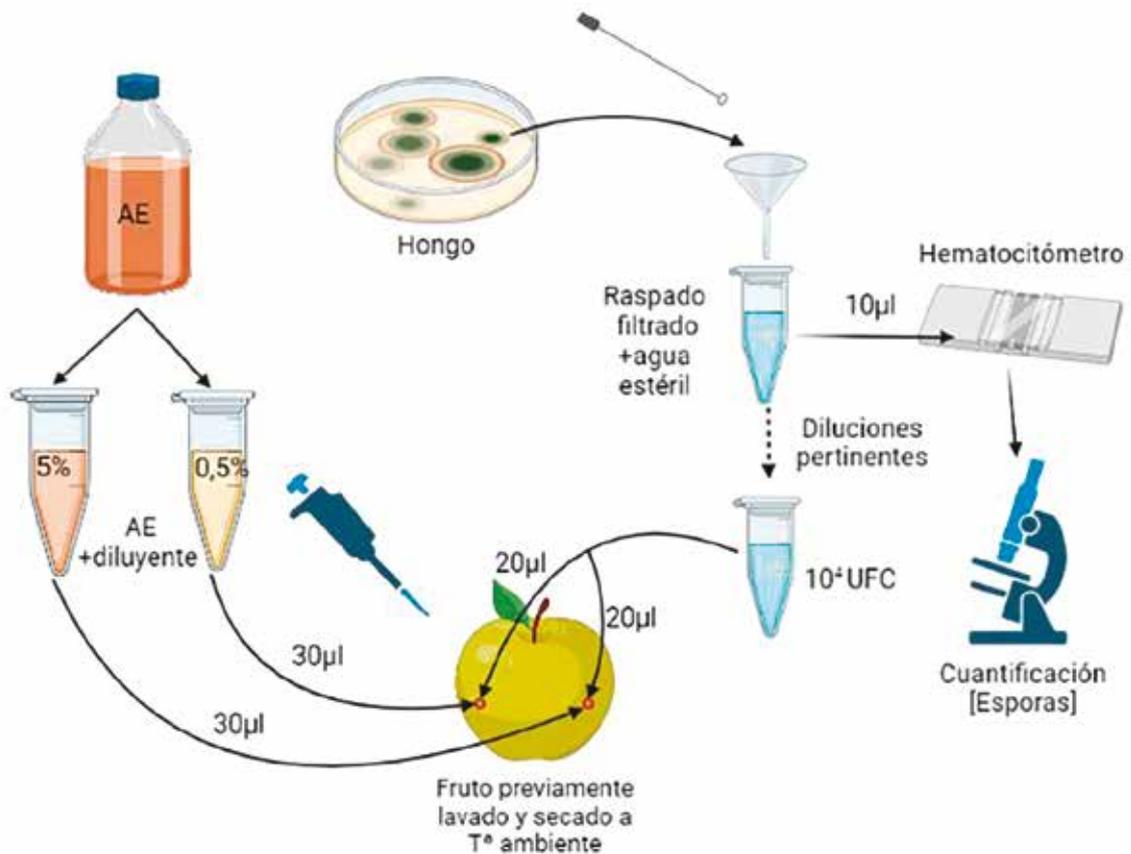
Created in BioRender.com 

Figura 3. Esquema del ensayo *in vivo* llevado a cabo en este trabajo. AE: Aceite Esencial. UFC: Unidades Formadoras de Colonias. [Esporas]: Concentración de esporas de la suspensión del raspado del hongo. Foto: Estación Experimental de Aula Dei (CSIC) y CITA Zaragoza.

Posteriormente, se evaluó *in vivo* la eficacia antifúngica de los AEs procedentes de *M. rotundifolia*, *O. virens* y *V. officinalis* frente los mismos hongos, determinado su capacidad antifúngica postcosecha tras su aplicación sobre manzanas 'Golden Delicious' recién cosechadas. Previamente a comenzar el ensayo, se desecharon aquellos frutos afectados con cualquier tipo de herida, golpe o abrasión superficial. Posteriormente, la superficie de los frutos se desinfectó sumergiendo las manzanas en agua con un 1 % de hipoclorito de sodio durante 1 hora a temperatura ambiente. Tras un aclarado exhaustivo con agua, se dejaron secar totalmente a 20°C antes del ensayo.

En la zona ecuatorial de cada uno de los frutos, se realizaron dos heridas de unos 2 mm de diámetro, perforando la pulpa del fruto con una aguja estéril (Fig. 3). Para cada uno de los tratamientos con AEs, se inocularon 30 µL de la suspensión al 0,5 % del AE correspondiente en la herida de la izquierda; y 30 µL de la disolución al 5 % del mismo aceite en la herida de la derecha. Se mantuvieron a temperatura ambiente

durante 1 hora y seguidamente se inocularon 20 µL de la suspensión del microorganismo correspondiente en cada una de las heridas. Tras la inoculación, las manzanas fueron almacenadas en arcones de plástico herméticos con papel humedecido en su interior con el fin de mantener una alta humedad relativa y facilitar el crecimiento del hongo. Tras 3, 7 y 10 días, se midió el diámetro del daño generado por el hongo.

Los AEs de *M. rotundifolia*, *O. virens* y *S. officinalis* fueron obtenidos en el Laboratorio de Plantas Aromáticas del CITA en una planta de destilación semi industrial mediante destilación por arrastre de vapor. Esta extracción fue realizada en un rango de presión de

**“Estas podredumbres suelen estar causadas por hongos de diversas especies”**

vapor de 0,5 a 1 bar. El AE de *V. officinalis* fue adquirido comercialmente. A partir de estos AEs se realizaron suspensiones de concentración 0,5 % y 5 %, utilizando Tween 80 como diluyente (0,05 %) y etanol (3 %) junto a agua estéril (Venturini et al., 2002).

## “Los AEs son líquidos oleosos, volátiles y olorosos con propiedades antimicrobianas”

La cepa de *M. fructicola* fue cedida por el grupo de Patología Postosecha del Instituto de Investigación y Tecnología Agroalimentarias (IRTA). Las cepas de *B. cinerea*, *A. alternata*, *P. expansum* y *R. stolonifer* fueron obtenidas de la Colección Española de Cultivos Tipo (CECT). Estas cepas se reislaron en placas de Petri con PDA para verificar que se trataba de cultivo puro, y obtener un stock de referencia suficiente para los ensayos a realizar. Las cepas de referencia y su stock se mantuvieron en una estufa a 24°C. El inóculo de cada uno de los hongos se obtuvo mediante raspado superficial, con asa de siembra estéril, de placas Petri con PDA cuyo grado de esporulación estaba en un estado avanzado. Las esporas y micelio obtenidos se

depositaron en un tubo con agua destilada estéril, y se ajustaron las concentraciones a 10<sup>4</sup> esporas/mL. Esta suspensión final se repartió en alícuotas de 1,5 mL que se mantuvieron en refrigeración hasta su utilización.

## “Los AEs tienen compuestos activos como linalol, eugenol, timol, carvacrol, citral y eucaliptol”

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### Evaluación *in vitro*

En el ensayo de difusión de AEs en disco, todos los AEs fueron efectivos, en mayor o menor medida, frente a *A. alternata* y *M. fructicola*. *B. cinerea* únicamente fue inhibido por *S. officinalis*, mientras que *R. stolonifer* mostró una alta resistencia, no siendo afectado por ninguno de los AEs ensayados.

En el ensayo de dilución de AEs en medio de cultivo PDA, todos los hongos fueron inhibidos frente a los AEs al 10 % de concentración, con la excepción del

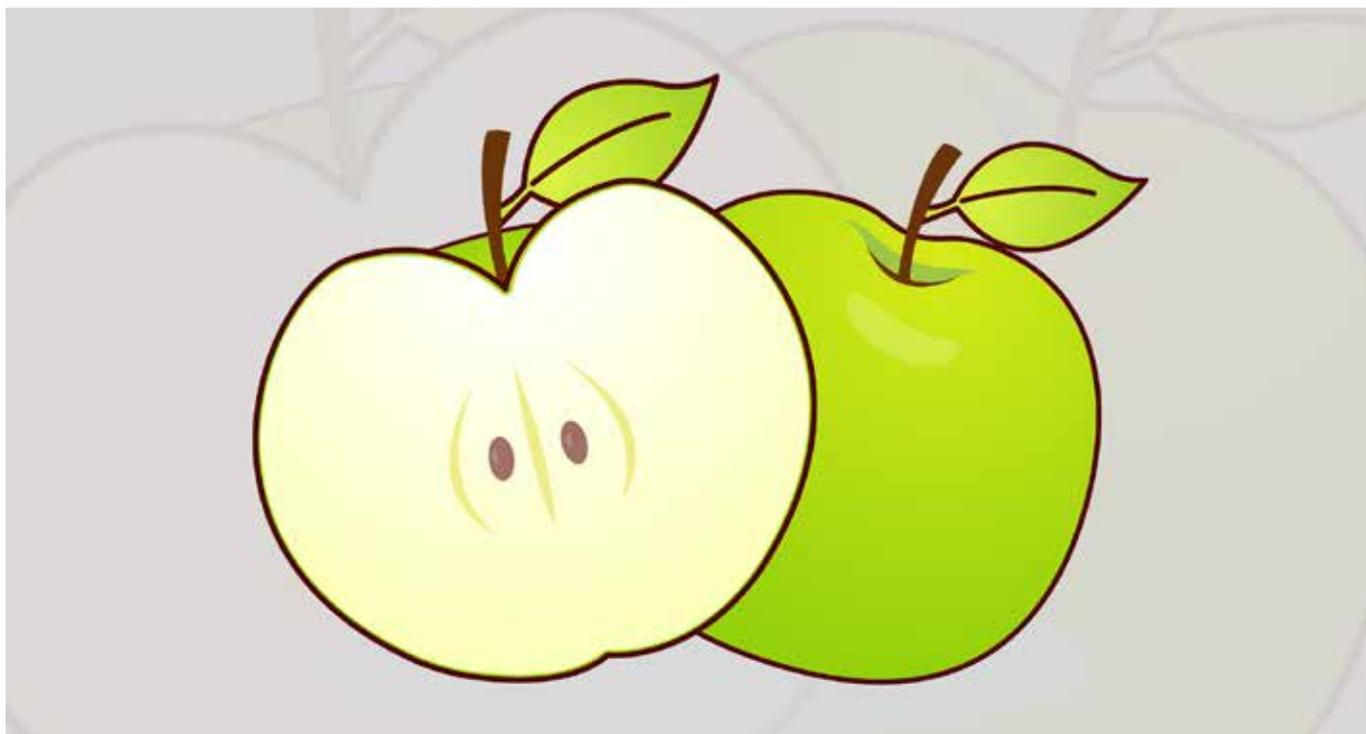




Figura 4. Progresión de la herida tras 10 días en manzanas inoculadas con *P. expansum*; y AE de *M. rotundifolia* al 0,5% (herida de la izquierda) o de *M. rotundifolia* al 5% (herida de la derecha). Foto: Estación Experimental de Aula Dei (CSIC) y CITA Zaragoza.

AE de *S. officinalis*, en cuyas placas se podía visualizar crecimiento de todos los hongos a excepción de *M. fructicola*.

En el ensayo de dilución en caldo PDB se determinó la MIC (concentración mínima inhibitoria) de los AEs frente a cada hongo. El MIC más habitual de los AEs contra los patógenos ensayados fue 0,25 %. Frente a *M. fructicola*, el MIC de *O. virens* y *M. rotundifolia* fue de 0,125 %. *A. alternata* mostró tener una mayor resistencia frente a los AEs con unos valores de MIC de *O. virens* y *S. officinalis* del 1 %.

En el ensayo de germinación de esporas en cultivo DRBC, *M. fructicola* fue inhibido por todos los AEs a concentraciones del 1 y 0,5 %. En el caso de *B. cinérea*, hubo efecto inhibitorio por parte del AE de *O. virens* y *M. rotundifolia* al 1% de concentración. *A. alternata* no

presentó inhibición en la generación de esporas frente a ninguno de los 4 AEs.

## “Para el estudio in vitro se usaron diferentes métodos, como la difusión de AEs en disco”

### Evaluación in vivo

Los ensayos in vivo determinaron que los AEs de plantas aromáticas tienen un potencial como tratamiento frente a la actividad antifúngica de los hongos más comunes en postcosecha. Sin embargo, y como se esperaba, el efecto antifúngico a las concentraciones estudiadas (entre 0.5 % y 5 %) es

menor que el efecto antifúngico de los tratamientos realizados con fungicidad de síntesis.

## “El tratamiento con AE de *M. rotundifolia* al 5 % fue uno de los más efectivos”

El tratamiento con AE de *M. rotundifolia* al 5 % fue uno de los más efectivos entre los AEs probados, especialmente frente a las infecciones de *A. alternata* y *P. expansum* (Fig. 4). El tratamiento con *O. virens* al 5 % y el de *V. officinalis* al 5 % también mostró un control de la infección de *M. fructicola*. Por otro lado, el AE de *S. officinalis* presentó una capacidad antifúngica menor que el resto de los AEs. Sin embargo, *R. stolonifer* resultó ser el hongo más resistente siendo el menos afectado por los AEs ensayados como control postcosecha.

### CONCLUSIONES

Los resultados de este trabajo demostraron que los AEs de *M. rotundifolia* y *O. virens* al 5 % pueden ser una alternativa frente a los fungicidas químicos para el control de algunas de las podredumbres postcosecha más comunes en manzana. Por el contrario, el AE de *S. officinalis* demostró la menor capacidad antifúngica entre los AEs estudiados.

Los resultados de este trabajo mostraron también que la capacidad antifúngica de los AEs de plantas aromáticas, a las concentraciones a las que se puede trabajar con ellos sin tener efectos secundarios negativos en la fruta, es menor que la de los fungicidas de síntesis utilizados convencionalmente.

A pesar de ello, este trabajo demuestra que la utilización de AEs es actualmente una línea de investigación con un gran interés y potencial para su aplicación inmediata en la industria agroalimentaria por tratarse de un tratamiento natural, sin residuos, respetuoso con el medio ambiente y con la salud del consumidor, y perfectamente compatible con agricultura ecológica, la economía circular y la utilización de subproductos.

## “La capacidad antifúngica de los AEs de plantas aromáticas es menor que la de los fungicidas de síntesis”

### AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido realizado gracias a la financiación del Grupo de Cooperación FrutAE del Programa de Desarrollo Rural para Aragón 2014-2020 (Convocatoria 2021). ■

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- (1) Elshafie, H.S., Mancini, E., Sakr, S., De Martino, L., Mattia, C.A., De Feo, V., Camele, I. (2015). Antifungal activity of some constituents of *Origanum vulgare* L. essential oil against postharvest disease of peach fruit. *Journal of Medicinal Food*, 18(8), pp. 929-934. doi:10.1089/jmf.2014.0167.
- (2) El Khetabi, A., Ezrari, S., El Ghadraoui, L., Tahiri, A., Ait Haddou, L., Belabess, Z., Merah, O., Lahlali, R. (2021). In vitro and in vivo antifungal activities of nine commercial essential oils against brown rot in apples. *Horticulturae*, 7(12), pp. 545-563. doi:10.3390/horticulturae7120545.
- (3) Camele, I., Altieri, L., De Martino, L., De Feo, V., Mancini, E., Rana, G.L. (2012). In vitro control of post-harvest fruit rot fungus by some

plant essential oil components. *International Journal of Molecular Sciences*, 13(2), pp. 2290-2300. doi:10.3390/ijms13022290.

- (4) Venturini, M.E., Blanco, D., Oria, R. (2002). In vitro antifungal activity of several antimicrobial compounds against *Penicillium expansum*. *Journal of Food Protection*, 65(5), pp.834-839. doi:10.4315/0362-028x-65.5.834.

- (5) Yan, J., Wu, H., Shi, F., Wang, H., Chen, K., Feng, J. and Jia, W. (2020). Antifungal activity screening for mint and thyme essential oils against *Rhizopus stolonifer* and their application in postharvest preservation of strawberry and peach fruits. *Journal of Applied Microbiology*, 130(6), pp. 1993-2007. doi:10.1111/jam.14932.

## ARTÍCULO

---

# **“La utilización de aceites esenciales es un tratamiento natural, sin residuos y compatible con la agricultura ecológica, la economía circular y la utilización de subproductos”**

---

**Celia M. Cantín<sup>1</sup>, Juliana Navarro<sup>2</sup>, Pedro Gabriel Martínez<sup>1,2</sup>, Pedro Marco<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Grupo NPFC, Estación Experimental de Aula Dei (CSIC), Zaragoza

<sup>2</sup>Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón (CITA), Zaragoza

# EN EL PRÓXIMO N°...

## ESPECIAL DISTRIBUCIÓN Y LOGÍSTICA

Las empresas del sector siguen afrontando el reto crucial de reducir las emisiones generadas por el reparto de mercancías. En el caso de la distribución urbana de mercancías, la implantación de las Zonas de Bajas Emisiones en numerosas ciudades obliga a las empresas a renovar sus flotas de vehículos, con todos los desafíos que esto supone. En el próximo Especial hablaremos sobre esta problemática y sobre los diversos avances que está impulsando la industria del transporte y la logística.



### Levaduras con potencial antiinflamatorio para el intestino

El INRAE, IFF (International Flavor & Fragrances) y AP-HP hallan que dos levaduras utilizadas en la industria alimentaria tienen un efecto antiinflamatorio en el intestino...



### Altas presiones y salmuera para alargar la vida del pescado

Investigadores del INTAEX evalúan microbiológicamente la combinación de las altas presiones con diferentes concentraciones de salmuera en filetes de tencas...



### Lechugas más resistentes a la sequía

El Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón (CITA) inicia un proyecto que busca obtener variedades de lechuga más resilientes a la sequía...

¿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)

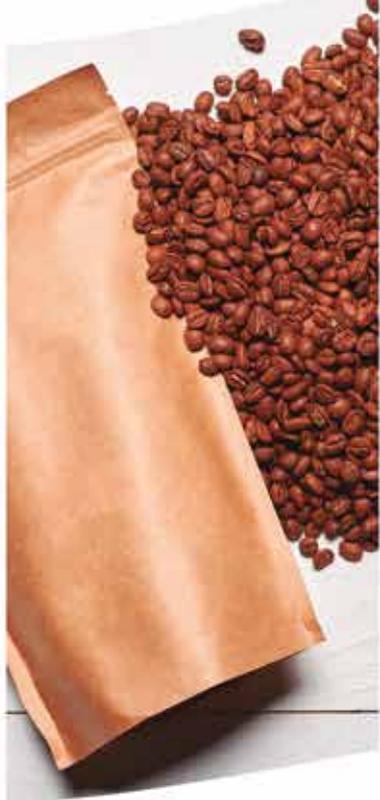
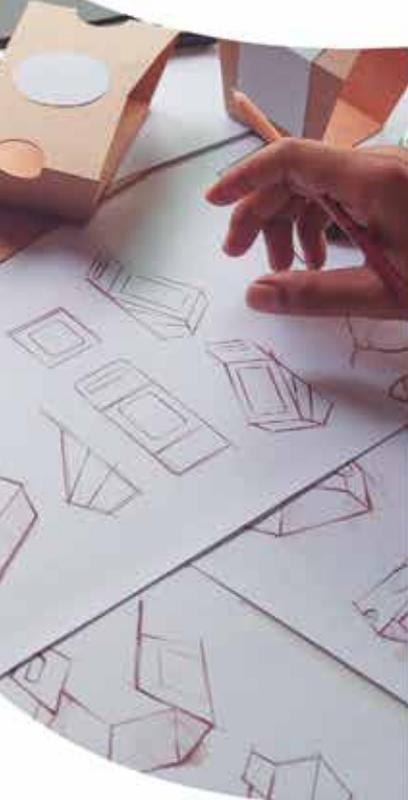
REVISTA ALIMENTARIA

Puede seguirnos en:





**EMPACK**  
THE FUTURE OF PACKAGING



**29 - 30**  
**NOV. 2023**  
**IFEMA**

**Encuentra nuevas soluciones de  
packaging, envasado y etiquetado**



**MATERIALES**



**PACKAGING**



**TECNOLOGÍA**



**SERVICIOS DE  
PACKAGING**

**¡REGÍSTRATE GRATIS AHORA!**  
CÓDIGO: RAL11 · [www.empackmadrid.com](http://www.empackmadrid.com)



Celebrado con



by **EASYFAIRS**



## Disfruta con ingredients plant-based. Despierta los sentidos de tus consumidores, naturalmente.

Con un 70% de los consumidores convencidos de que su alimentación influye en su estado de ánimo, no es de extrañar que busquemos Alimentos que nos hagan sentir mejor. Siendo los postres Plant based cada vez más populares, el merengue sin huevo de BENEÓ, es una opción perfecta. La receta ofrece un delicioso placer sin modificar sabor ni textura. Desarrolla con BENEÓ y haz que la gente disfrute con todos sus sentidos, no solo con el sabor.

Vida más saludable con alimentos deliciosos que activan todos tus sentidos. Hacia una nueva era con ingredientes veganos más sostenibles.



¿quiere saber más sobre BENEÓ?  
Escanea aquí.

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

**beneo**  
connecting nutrition and health