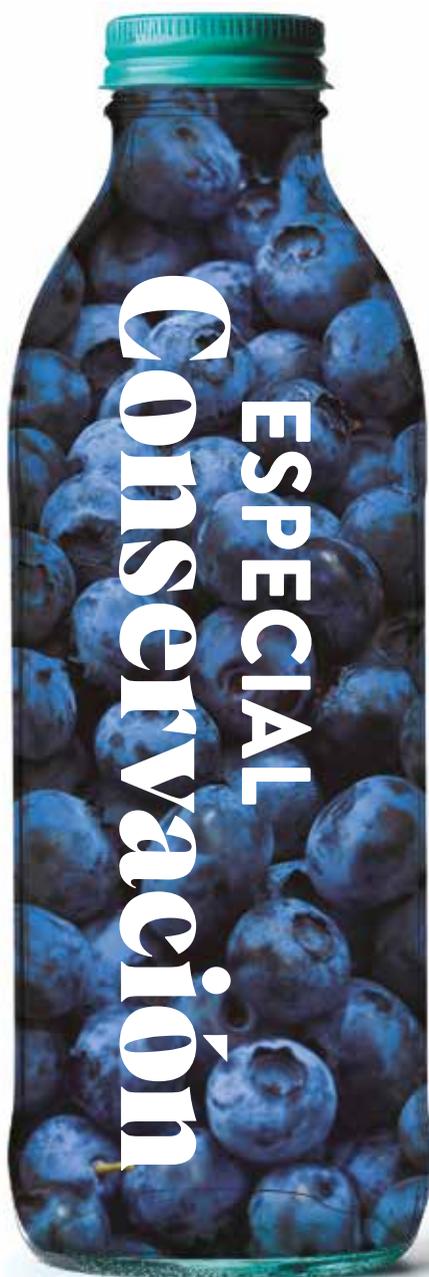


REVISTA:ALIMENTARIA.



MATERIAS PRIMAS

Bacterias de las moras: estudian su potencial biotecnológico

BEBIDAS

Identificación del origen y el envejecimiento de los vinos

ELABORADOS

Nuevo método para mejorar el análisis del aceite de oliva



16-17 septiembre 2024 - Sevilla

Valores Mediterráneos

Origen | Producto | Sostenibilidad

La plataforma de negocios de alimentación y bebidas para el sector retail y de la gran distribución

 **+7.000**
PROFESIONALES

 **+250**
EXPOSITORES

 **300**
SPEAKERS

 **6**
AUDITORIOS

AUTÉNTICA CONGRESS

 **GRAN DISTRIBUCIÓN
Y RETAIL FORUM**

 **CULINARY FEST BY
GUSTO DEL SUR**

 **HORECA
FORUM**

 **GASTROMARKETING
FORUM**

 **SUMMIT DIRECTORES
DE COMPRAS**

 **AULA
DEGUSTA**

Contáctanos en:
exhibit@autenticafoodfest.com
+34 919 551 551
www.autenticafoodfest.com

Auténtica es un evento de:
NEBEX T
NEXT BUSINESS EXHIBITIONS

En colaboración con:
 **Junta de Andalucía**
Consejería de Agricultura,
Pesca, Agua y Desarrollo Rural



EDITORIAL



EL RETO DE LOS ENVASES

Una buena gestión de los envases es fundamental para seguir caminando hacia una Economía Circular plenamente efectiva. En este sentido, el nuevo marco normativo en materia de envases y residuos de envases es uno de los principales retos para la industria agroalimentaria, y requiere seguir apostando por la investigación y la colaboración.

Es por ello que nuestro Especial Conservación se centra en esta materia. Además, entrevistamos a Carmen Sánchez, presidenta del Consejo de Procircular, que nos explica lo que es un SCRAP y cómo puede ayudar a las empresas del sector a cumplir con las nuevas obligaciones que establece el Real Decreto de Envases y Residuos de Envases.

“Un SCRAP (Sistema Colectivo de Responsabilidad Ampliada del Productor) es una entidad encargada de gestionar de manera conjunta las obligaciones ambientales de los productores respecto a los envases y sus residuos” —detalla Sánchez—. “Facilita la recogida, tratamiento y

reciclaje de los residuos y se financia por las aportaciones de las empresas adheridas. Además, asegura la trazabilidad de los residuos desde su generación hasta su tratamiento final y cumple (y por tanto hacemos que nuestros clientes cumplan) con los requisitos legales de transparencia e informes a las autoridades”.

Para la presidenta del Consejo de Procircular, la clave es ver las nuevas exigencias “como una inversión en sostenibilidad, eficiencia y competitividad futura”.

El Especial Conservación también recoge varias de las investigaciones que se están realizando de cara a aumentar la vida útil de distintos alimentos, o mejorar la información que se ofrece a los consumidores, entre otras cuestiones.

FERNANDO MARTÍNEZ

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

STAFF

Director General: Fernando Martínez

Redacción: María Jesús Díez y Alejandra Ospina

Publicidad: Ana María Vidal

Digital: Javier Martínez

Legislación: M^a 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^a Victoria Moreno-Arribas. Investigadora Científica del CSIC en el Instituto de Investigación en Ciencias de la Alimentación CIAL

Nieves Palacios. Jefe de Medicina, Endocrinología y Nutrición del Centro de Medicina del Deporte. Consejo Superior de Deportes

Prof. Carmen Glez. Chamorro. enotecUPM. Dpto. Química y Tecnología de Alimentos. Universidad Politécnica de Madrid

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^a 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^a Teresa García Jiménez. Directora de los Diplomas de Alimentación y Nutrición (1992-2016). Escuela Nacional de Sanidad. Ministerio de Sanidad. Instituto de Salud Carlos III Profesora de la Universidad Francisco de Vitoria Consultora internacional

Eduardo Cotillas. Director de I+D+i de FIAB y Secretario General de la Plataforma Tecnológica “Food for Life-Spain”

Rosa Gallardo. Directora de la Cátedra Inteligencia artificial y agricultura-Universidad de Córdoba

Jorge Edwards. Director creativo Edwards Visual Branding & Packaging Design

La empresa editora declina toda responsabilidad sobre el contenido de los artículos originales y de las inserciones publicitarias, cuya total responsabilidad es de sus correspondientes autores. Prohibida la reproducción total o parcial, por cualquier método, incluso citando procedencia, sin autorización previa de EyPasa. Todos los derechos reservados.

REVISTA ALIMENTARIA

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

Tfno: +34 91 446 96 59

¡¡SU OPINIÓN NOS IMPORTA!!

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

redaccion@revistaalimentaria.es



ESPECIAL CONSERVACIÓN

El nuevo marco normativo en materia de envases y residuos de envases es uno de los principales retos para la industria agroalimentaria. El camino hacia la Economía Circular ha pisado el acelerador y el sector busca cómo adaptarse a los nuevos requerimientos, manteniendo al mismo tiempo su competitividad. Un objetivo que solo se logrará apostando por la investigación y la colaboración. **Pág. 25**

Pág. 26 • Valoración del Reglamento Europeo de Envases y Residuos de Envases

Pág. 29 • Innovadora tecnología para prolongar la vida útil de frutas y verduras

Pág. 30 • Un estudio revela la presencia de bisfenoles en algunos plásticos reciclados

Pág. 32 • Investigan el uso de fitocannabinoides en la conservación de alimentos

Pág. 34 • Nuevo nanodispositivo inteligente para la eliminación de patógenos

Pág. 36 • Una levadura permite reducir los conservantes en el lomo ibérico

Pág. 38 • Las cadenas de suministro refrigeradas, claves para reducir el desperdicio alimentario global

Pág. 41 • Etiquetado digital para ampliar la información al consumidor en las bebidas espirituosas y vinos



La solución con haba para un futuro más verde y sabroso. Comprueba como conseguir la textura de los lácteos, sin ellos.

Hay que reconocer que cada vez más consumidores creen que no consumir lácteos aporta múltiples beneficios a la salud. Prepare sus aplicaciones para el futuro haciéndolas libres de lácteos para responder tanto a las políticas más estrictas sobre nitrógeno como a los deseos cambiantes de los consumidores. Ofrecer alternativas a los lácteos que proporcionen un sabor exquisito y una textura aireada es todo un reto, pero con los ingredientes de BENEEO se convierte en pan comido.

Descubra nuestra solución alternativa para un queso estilo feta que hará la boca agua a los consumidores amantes del queso. BENEEO lo pone fácil en esta nueva revolución quesera. ¡Póngase en contacto con nosotros para conseguir nuestra innovadora receta!

Aproveche el momento y opte por las habas como alternativa de origen vegetal.



¿quiere saber más sobre BENEEO?

Escanea aquí.

www.beneo.com

beneo
connecting nutrition and health

SUMARIO

MATERIAS PRIMAS

Bacterias de las moras: estudian su potencial biotecnológico

Pág. 50

BEBIDAS

Identificación del origen y el envejecimiento de los vinos

Pág. 66

ELABORADOS

Nuevo método para mejorar el análisis del aceite de oliva

Pág. 74



COMITÉ EDITORIAL

“Nuestro Comité opina...”

Págs. 10-11

REPORTAJE

“Puntos clave del nuevo Reglamento Europeo de Envases y Residuos de Envases”

Págs. 12-14

ENTREVISTA

Entrevista a Carmen Sánchez García de Blas, presidenta del Consejo de ProCircular y directora general de Reclay Iberia **Págs. 16-22**



**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."



Pág. 42 Food Tech

- La nueva frontera en la percepción del sabor: la computación cuántica revoluciona la industria alimentaria y cervecera

Pág. 46 Frescos

- Nuevas variedades de frambuesa capaces de adaptarse a diversos periodos de plantación

Pág. 50 Materias primas

- Bacterias de las moras: estudian su potencial biotecnológico

Pág. 54 Distribución y logística

- La revalorización de residuos como paradigma de la economía circular

Pág. 58 Alimentación Especial

- Investigación para buscar las mejores estrategias para contrarrestar el envejecimiento

Pág. 62 Sostenibilidad

- El 4º Simposio de Viticultura Regenerativa busca cómo ayudar a las cepas a resistir mejor las sequías

Pág. 66 Bebidas

- Identificación del origen y el envejecimiento de los vinos

Pág. 70 Food Design

- Food Design: En busca de la estrategia adecuada

Pág. 74 Elaborados

- Nuevo método para mejorar el análisis del aceite de oliva

Pág. 78 Servicios

- Nace LAB19, laboratorio experimental de IA y tecnologías emergentes
- Más de medio millar de mujeres se forman en las jornadas 'El futuro está en tus manos'

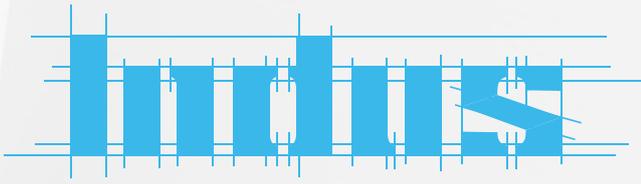
Nuevo Curso Superior de Viticultura Sostenible

- Experiencia y especialización para una asistencia jurídica integral para la Industria Alimentaria
- Estrategia de apoyo a la internacionalización del sector porcino
- Tecnologías avanzadas para mejorar la productividad y calidad del sector vitivinícola
- “Nuestras trabajadoras generan un plan de carrera, para darles la oportunidad de seguir creciendo y desarrollándose como mujeres”
- Nuestro compromiso con la calidad y la seguridad alimentaria: garantía de excelencia

Pág. 98 Artículo:

“Control de biofilms microbianos en la industria alimentaria mediante estrategias basadas en plasma atmosférico no térmico”

Pág. 106 En el próximo N°...



INDUS INGENIERÍA Y ARQUITECTURA S.L.

SERVICIOS TÉCNICOS DE
INGENIERÍA
ARQUITECTURA
CONSULTORÍA
PARA LA INDUSTRIA
AGROALIMENTARIA



Via Augusta 4
08006 Barcelona
T. +34 93 217 56 54

P.º de la Castellana 259C, P18
28046 Madrid
T. +34 91 889 37 45

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

SOBRECRECIMIENTO BACTERIANO DEL INTESTINO DELGADO (SIBO)

El SIBO puede definirse como la presencia de bacterias específicas del colon en el intestino delgado por encima de un rango determinado

Dra. Nieves Palacios Gil de Antuñano.

Especialista en Endocrinología y Nutrición y en Medicina de la Educación Física y el Deporte

La microbiota intestinal engloba los distintos microorganismos que viven en el tubo digestivo, principalmente bacterias, aunque también hay hongos, protozoos, arqueas y virus. Esta microbiota es única para cada individuo en términos de cantidad y calidad; su densidad varía a lo largo del tracto gastrointestinal, siendo más abundante en íleon y colon. Desde hace tiempo se sabe que la microbiota intestinal desempeña un importante papel en la salud gracias a sus múltiples funciones (tróficas, inmunológicas y metabólicas). En la actualidad se ha reavivado el interés en su estudio por el papel que juega en el desarrollo de diferentes enfermedades, entre las que destaca una patología cuyo diagnóstico es cada vez más frecuente: el SIBO, siglas de Small Intestinal Bacterial Overgrowth, es decir, un aumento del crecimiento bacteriano en el intestino delgado.

La disbiosis intestinal engloba cualquier proliferación, cambio en la composición o desaparición de la microbiota. Esta afección altera la homeostasis del organismo y puede conducir al desarrollo de distintas patologías como trastornos inflamatorios intestinales, síndrome de intestino irritable (SII), alergias y enfermedades metabólicas.

Muchas veces ante la aparición de molestias y síntomas digestivos compatibles con disbiosis resulta muy difícil saber si la alteración del microbioma intestinal es la causa de la enfermedad o la consecuencia.

Aunque se han identificado varios tipos de alteraciones del equilibrio de la microbiota intestinal: LIBO (sobrecrecimiento bacteriano del intestino grueso), SIFO (sobrecrecimiento fúngico del intestino delgado), IMO (sobrecrecimiento metanógeno intestinal), el diagnóstico del SIBO es el que ha experimentado un gran aumento en los últimos años. El SIBO puede definirse como la presencia de bacterias específicas del colon en el intestino delgado por encima de un rango determinado. Los principales síntomas del SIBO son problemas gastrointestinales generales e inespecíficos como dolor y sensación de distensión abdominal, aumento de gases, diarrea y alteraciones del tránsito intestinal, todos ellos muy comunes en numerosas enfermedades gastrointestinales.

Se desconoce la prevalencia de SIBO entre la población general. La prueba diagnóstica de máxima fiabilidad es el aspirado y cultivo del intestino delgado. Sin embargo, debido a su naturaleza invasiva

“El diagnóstico del SIBO ha experimentado un gran aumento en los últimos años”

es un método poco utilizado. La prueba de medición de los niveles de hidrógeno y metano en aire espirado después de la ingestión de una solución de lactulosa o glucosa es útil para diagnosticar el sobrecrecimiento bacteriano. Dado su bajo coste y ser poco invasiva, se ha convertido en el método diagnóstico más utilizado en la práctica clínica.

Esta prueba se basa en el hecho de que las bacterias en el intestino delgado pueden fermentar estos azúcares no absorbibles, produciendo gases como el hidrógeno y el metano.

Las directrices establecen que un aumento del hidrógeno de >20 ppm (partes por millón) en el aliento tras 90 min de ingestión de una determinada cantidad de glucosa o lactulosa debe considerarse un resultado positivo. Asimismo, un aumento de los niveles de metano en >10 ppm debe considerarse metano-positivo.



Dra. Nieves Palacios Gil de Antuñano.

El tratamiento se orienta hacia la erradicación de bacterias del intestino delgado y la restauración del equilibrio de la flora intestinal. Se basa en antibióticos, suplementos específicos y dieta. Los probióticos pueden aliviar los síntomas del SIBO. Actúan mediante múltiples mecanismos, entre los que destacan el mantenimiento de la integridad del epitelio intestinal y el aumento de las citocinas antiinflamatorias entre otros. Hay que tener en cuenta que no todos los probióticos tienen la

misma eficacia y deben usarse con precaución. También se utilizan enzimas digestivas y vitaminas y minerales en caso de deficiencia.

“La dieta baja en FODMAP es la más utilizada para mejorar los síntomas de este trastorno”



Los principales síntomas del SIBO son problemas gastrointestinales generales e inespecíficos como dolor y sensación de distensión abdominal.

La manipulación de la dieta puede ser beneficiosa para aliviar los síntomas del SIBO. En los pacientes que lo sufren, las bacterias intestinales fermentan hidratos de carbono como la fructosa, la lactosa, los oligosacáridos y los disacáridos y monosacáridos, lo que provoca la formación de gases y los síntomas gastrointestinales ya mencionados. La dieta baja en FODMAP (Fermentable Oligosaccharides, Disaccharides, Monosaccharides, and Polyols), es decir, baja en Oligosacáridos, Disacáridos, Monosacáridos y Polioles fermentables, es la dieta más conocida utilizada para mejorar los síntomas de este trastorno, aunque muchos datos sobre su eficacia se basan en el tratamiento del síndrome del intestino irritable, que presenta un solapamiento clínico significativo con el SIBO. Esta dieta también es eficaz en las disbiosis en general y en otras enfermedades gastrointestinales debido a la similitud de la sintomatología. Son dietas muy estrictas que llegan a ser complejas y difíciles de seguir, por lo que en numerosas ocasiones se dan unas pautas dietéticas más amplias, eliminando solo determinados alimentos.

Las investigaciones futuras permitirán utilizar tratamientos que generen cambios específicos que actúen sobre la diversidad del microbiota intestinal según la disbiosis de la que se trate, y teniendo en cuenta su posible coexistencia con alguna otra enfermedad concreta; hay que recordar que no toda molestia abdominal es SIBO. ■

Puntos clave del nuevo Reglamento Europeo de Envases y Residuos de Envases

EsPlásticos espera que el Consejo Europeo apruebe formalmente el acuerdo antes de que pueda entrar en vigor y sea publicado en el Diario Oficial de la UE

EsPlásticos (<https://esplasticos.es/>), la plataforma que integra a los diversos agentes del sector y la cadena de valor de los plásticos, publicó en julio una infografía que detalla los aspectos clave del nuevo reglamento europeo de envases y residuos de envases, recientemente aprobado.

El nuevo reglamento tiene como objetivos principales reducir los residuos de envases, impulsar la reutilización y el rellenado y aumentar el contenido en plástico reciclado en envases. Uno de los hitos fundamentales es que todos los envases deben ser reciclables

para el año 2030. La infografía también resalta los requisitos de sostenibilidad, que buscan reducir al mínimo el peso y volumen de los envases, teniendo en cuenta la seguridad y la funcionalidad.

“Uno de los objetivos del nuevo reglamento es impulsar la reutilización y el rellenado”

Entre los puntos más destacados de este reglamento se encuentran:

- La implantación de un etiquetado armonizado.
- Objetivos de reutilización y rellenado con fechas e información de los agentes que deben cumplirlo.
- Objetivos de reciclado para envases plásticos
- Requisitos de ecodiseño.
- La implantación obligatoria de los Sistemas de Depósito Devolución y Retorno para las botellas SUP de bebidas.

NUEVO REGLAMENTO EUROPEO DE ENVASES Y RESIDUOS DE ENVASES



OBJETIVOS

- 1 Reducir los residuos de envases.
- 2 Impulsar la **reutilización y el rellenado**, así como aumentar el uso de plástico reciclado en envases.
- 3 Que todos los envases sean reciclables de aquí a 2030.

ETIQUETADO DE ENVASES

A los **18 MESES** La Comisión Europea establecerá un etiquetado armonizado.

A los **24 MESES** Todos los envases compostables, a excepción de aquellos destinados al transporte, están obligados a estar marcados con una etiqueta con pictogramas que informen sobre la composición de materiales (compostable o home-compostable). Se puede acompañar de un código QR.

Obligación de que los envases SDR se marquen con una etiqueta armonizada a más tardar:

A los **48 MESES** Todos los envases reutilizables están obligados a llevar una etiqueta relativa a dicha condición.

A los **42 MESES*** La etiqueta informará del contenido en reciclado, de la composición de materiales e incluirá también si lo tiene de biobasado.

A los **48 MESES**** La etiqueta informará si es un envase reutilizable con más información sobre la reutilización en un código QR.

* 24 meses después de la entrada en vigor del acto de ejecución.
** 30 meses después de la entrada en vigor del acto de ejecución.

REUTILIZACIÓN Y RELLENADO DE ENVASES

	¿Quién lo tiene que cumplir?	A partir de...	Objetivo	Excepto
Envase de transporte y venta (para agua, bebidas de 1,5l, refrescos, cervezas, etc.)	Operador Económico	1 ENE 2030	40%	Trayectorias de mercancías, peligrosas, materiales pesados, explosivos, inflamables y corrosivos o cuando están diseñados, por razones de seguridad, para ser de un uso único.
	Entre empresas	1 ENE 2040	70%	
Cajas	Operador Económico	1 ENE 2030	10%	Cajas de cartón.
		1 ENE 2040	25%	
Envases take-away de bebidas frías y calientes	Distribuidor final	1 ENE 2030	10%	Distribuidor final con área de venta menor de 150m² y con área de venta inferior de +2000 habitantes.
Envases take-away de comida preparada	Distribuidor final	A los 24 meses presentará un sistema para que los consumidores tengan la opción de reutilizar o utilizar un envase dentro de un sistema para su reutilización.		Distribuidor final con área de venta menor de 150m² y con área de venta inferior de +2000 habitantes.
Envases de bebidas alcohólicas y no alcohólicas en el punto de venta	Distribuidor final	1 ENE 2030	10%	Bebidas que contengan alcohol, leche, algunas bebidas (y sus derivados) que se elaboran de la uva y otros frutos/sembrados, aceites y bebidas espirituosas.
	Operador Económico	1 ENE 2040	40%	

EXCEPCIÓN APLICABLE A TODOS: Si un Estado Miembro no hay disponible en el mercado envases de +1000m³ y si son incompatibles.

Infografía de Esplásticos del nuevo Reglamento europeo.

- Prohibición y reducción de determinados envases.
- Objetivos de contenido en reciclado y el análisis a futuro del papel de los bioplásticos.

El siguiente paso es que el Consejo Europeo apruebe formalmente el acuerdo antes de que pueda entrar en vigor y sea publicado en el Diario Oficial de la Unión Europea (DOUE).

INFORME “THE CIRCULAR ECONOMY FOR PLASTICS” DE PLASTICS EUROPE

Por otro lado, Plastics Europe (<https://plasticseurope.org/es/>) publicó en marzo la nueva edición de su informe bienal “The Circular Economy for Plastics”, que ofrece un análisis de la producción, transformación y gestión de residuos plásticos en Europa. Además, por primera vez, incluye datos sobre la producción y transformación de plásticos

circulares (provenientes del reciclado y de la biomasa), el consumo de plásticos por usuarios finales y el tratamiento de residuos por sectores.

La principal conclusión del estudio es que la economía circular de los plásticos avanza significativamente en España y Europa, pese al complejo contexto regulatorio y económico para el sector. En concreto, el uso de plásticos circulares ha alcanzado el 13,5 %. Un dato que indica que el ecosistema europeo de los plásticos se encuentra a medio

camino de la ambición de circularidad establecida para 2030 en nuestra hoja de ruta “The Plastics Transition”.

Sin embargo, los datos también destacan retos sustanciales que están socavando el progreso de nuestro sector, como el incremento de las tasas de incineración con recuperación energética (+15 % desde 2018) o que el 25 % de los residuos plásticos aún acaba en vertedero, lo que reduce la disponibilidad de residuos como materia prima.

El estudio revela que el 26,9 % de los residuos plásticos europeos se recicla en la actualidad, lo que significa que, por primera vez, se reciclan más residuos plásticos de los que se depositan en vertedero; un hito importante en el camino hacia la circularidad de los plásticos. Sin embargo, para satisfacer la creciente demanda de plásticos fabricados a partir de

“Uno de los hitos es que todos los envases deben ser reciclables para el año 2030”

NUEVO REGLAMENTO EUROPEO DE ENVASES Y RESIDUOS DE ENVASES



RECICLADO

Objetivos de reciclado para envases plásticos:

50% para 2025

55% para 2030

PROHIBICIÓN Y REDUCCIÓN DE DETERMINADOS ENVASES

Obligación de reducción de residuos de envases por cápita respecto a 2018 del:

5% → 2030
10% → 2035
15% → 2040

Objetivo de reducción de consumo anual de botellas ligeras de no menos de 40 por persona al año antes del 31 de diciembre de 2025, excluyéndose las muy ligeras que se usen por motivos de higiene y desperdicio alimentario.

48 meses después de la entrada en vigor el Reglamento se prohíbe:

- Recipientes alimentarios de comida y bebida y vasos incluidos sus tapas definidos en la Directiva SUP de XS y SPS.
- Films estirables usados para proteger el equipaje en los aeropuertos y estaciones de tren.
- Otros soportes para proteger las mercancías durante el transporte y análisis multipack usados como envase de aglutinamiento.

A partir de 1 de enero de 2030 se prohíbe:

- Envases de plástico de un solo uso para agrupamiento de botellas, latas... que lleguen al consumidor final.
- Envases de plástico de un solo uso para frutas y verduras frescas <1,5kg con excepciones situadas por los EE.MM.
- Envases de plástico de un solo uso para comidas y bebidas.
- Envases de plástico de un solo uso de monodosis de alimentos en HORECA excepto alimentos listos para consumir en el momento y por razones de seguridad alimentaria e higiene.
- Envases de plástico de un solo uso para monodosis de cosmética en el sector hotelero.

OBJETIVOS DE CONTENIDO EN RECICLADO

Producto afectado	A partir de...	Objetivo (Cada envase año por año, salvo indicación en contrario)
Envases de contacto sensible de PET (incluye envases de botellas de un litro o más)	1 ENE 2030	30%
	1 ENE 2040	50%
Envases de contacto sensible de otros plásticos (incluye envases de botellas de un litro o más)	1 ENE 2030	10%
	1 ENE 2040	25%
Botellas de bebidas de un solo uso	1 ENE 2030	30%
	1 ENE 2040	65%
Otros envases	1 ENE 2030	25%
	1 ENE 2040	65%

EXCEPCIÓN APLICABLE A TODOS: plásticos compostables, envases de transporte de mercancías peligrosas, envases de medicamentos y productos sanitarios que a humanos y animales alimentarios/destinados, cuando el envase sea necesario para preservar la calidad del medicamento, cuando la parte de plástico del envase sea <15% y cuando haya problemas de higiene y seguridad alimentaria.

POLÍMEROS DE ORIGEN BIOLÓGICO

L'Oréal Europa presentará un informe que evalúe la creación de objetivos para el uso de materia prima de glúcido de origen biológico. Eventualmente, presentará una propuesta para establecer objetivos para el uso de productos de base biológica.

Infografía de Esplásticos del nuevo Reglamento europeo.

“Los requisitos de sostenibilidad buscan reducir al mínimo el peso y volumen de los envases”

materias primas circulares, hay que incrementar considerablemente la recogida y clasificación de residuos plásticos a la vez que aumentar la disponibilidad de biomasa y promover tecnologías innovadoras de reciclado químico y captura de carbono.

Las cifras europeas también ponen de relieve que el contenido en plástico reciclado en nuevos productos no es uniforme. La mayor demanda procede de los sectores del envase y embalaje, la construcción y la agricultura, mientras que otros, como la automoción y el sector eléctrico y

electrónico, se están quedando rezagados.

En cuanto a España, a pesar de un contexto económico complejo, los principales resultados del informe muestran unos avances positivos que posicionan a nuestro país entre los líderes europeos en materia de circularidad. En 2022, la producción de materias primas plásticas registró un descenso notable (-12.2 %), una tendencia que parece mantenerse. El dato positivo es que la proporción de plásticos circulares en la producción total alcanzó un 21,7 %, por encima de la media europea (19,7 %), situando a España entre los países líderes en producción de plásticos no-fósiles.

En lo relativo al uso de plásticos reciclados en nuevos productos, España se posiciona como líder europeo con un índice de contenido en reciclado del 22.3 %, casi el doble del dato europeo (12.6 %).

En el ámbito de la recogida y tratamiento de residuos, por primera vez la recogida selectiva de residuos plásticos superó la recogida mixta. Esta mejora en la recogida ha favorecido que la cantidad de residuos plásticos reciclados haya aumentado hasta alcanzar más de un 1 millón de toneladas. Con una tasa de reciclaje total del 38 %, España se sitúa en el segundo puesto en Europa.

Por sectores, cabe destacar el 50 % de tasa de reciclaje para los residuos de envases plásticos (4º puesto europeo), el 49 % para los residuos plásticos del sector de la agricultura (2º puesto), y el 40 % para los residuos plásticos en la construcción (1º puesto). En cambio, la asignatura pendiente para España son los altos niveles de depósito en vertedero, con una tasa muy por encima de la media europea (39 % frente a 25 %).

A la luz de estos resultados, Alicia Martín, directora general de Plastics Europe en la región ibérica, declara: “El ecosistema de los plásticos está acelerando su transición circular. Para seguir progresando necesitamos políticas que respeten la neutralidad tecnológica y de materiales y que se basen en la evidencia científica, en lugar de medidas discriminatorias. La industria española lleva años invirtiendo para sentar las bases de esta transición. Nos queda camino por hacer, por ello continuaremos intensificando la colaboración entre los diferentes agentes de nuestro ecosistema para, juntos, desarrollar las soluciones que nos lleven a una industria circular y con cero emisiones netas”. ■



Según el estudio "The Circular Economy for Plastics", la economía circular de los plásticos avanza significativamente en España y Europa. Foto: Plastics Europe.

CONSERVACIÓN

“El ecosistema de los plásticos está acelerando su transición circular. Para seguir progresando necesitamos políticas que respeten la neutralidad tecnológica y de materiales”

Alicia Martín
Directora general de Plastics Europe en la región ibérica

“LA CIRCULARIDAD EN EL SECTOR ALIMENTARIO: UNA OPORTUNIDAD PARA SER MÁS EFICIENTES, RENTABLES Y SOSTENIBLES”

LA CIRCULARIDAD PUEDE FORTALECER LA POSICIÓN DE LA EMPRESA EN EL MERCADO Y CONTRIBUIR A UN MODELO DE NEGOCIO MÁS SOSTENIBLE

Revista Alimentaria.- Para comenzar, ¿nos puede recordar qué obligaciones establece el Real Decreto de Envases y Residuos de Envases para las empresas?

Carmen Sánchez.- El Real Decreto de Envases y Residuos de Envases establece numerosas obligaciones para las empresas, que van desde el registro en el sistema de responsabilidad ampliada del productor y en el registro de productores del Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico hasta, por supuesto, cumplir con los objetivos de reciclado y valorización de los residuos de envases y la correspondiente financiación de la gestión.

Estas nuevas medidas, en general, suponen un esfuerzo considerable para las compañías, por no hablar de los costes que genera en cuanto a tiempo y recursos.

“El Real Decreto de Envases establece numerosas obligaciones para las empresas”

CARMEN SÁNCHEZ GARCÍA DE BLAS

Carmen comenzó su actividad profesional en el CDTI Innovación para posteriormente incorporarse a FIAB, donde dirigió el departamento de Sostenibilidad y Competitividad. Durante su etapa en FIAB jugó un papel fundamental en la definición y puesta en marcha de la RAP de envases en España, lo que le llevó a incorporarse posteriormente a Ecoembes durante más de 15 años donde fue directora de Relaciones Institucionales y subdirectora general. Más adelante, se unió a Reclay Group como directora General para Iberia desde donde ha desarrollado numerosos proyectos de consultoría estratégica para empresas y asociaciones sectoriales en el ámbito de la RAP.

Por ejemplo, deben informar sobre la cantidad de envases puestos en el mercado y, según ello, contribuir financieramente al sistema de gestión de residuos de envases. También están obligadas a implementar medidas para reducir el impacto ambiental de los envases y garantizar la trazabilidad de los datos relacionados con los envases, cantidades puestas en el mercado, lugares de generación del residuo de envase y tratamiento que recibe. A esto se añade que deben cumplir con inspecciones y auditorías, mantener una comunicación constante con las autoridades para informar sobre las operaciones de recogida y tratamiento de residuos y publicar toda la información sobre la estructura y composición del sistema de responsabilidad ampliada.

Todas estas condiciones pueden restar competitividad y foco a las empresas, por eso nace un SCRAP como Procircular, para garantizar que todas esas premisas se cumplan mientras que colaboramos para mejorar la competitividad y rentabilidad de las empresas productoras y envasadoras.



Carmen Sánchez García de Blas.
Presidenta Consejo Procircular. Directora General de Reclay Iberia

R. A.- En este contexto, ¿qué es un SCRAP?

C. S.- Un SCRAP (Sistema Colectivo de Responsabilidad Ampliada del Productor) es una entidad encargada de gestionar de manera conjunta las obligaciones ambientales de los productores respecto a los envases y sus residuos. Facilita la recogida, tratamiento y reciclaje de los residuos y se financia por las aportaciones de las empresas adheridas. Además, asegura la trazabilidad de los residuos desde su generación hasta su tratamiento final y cumple (y por tanto hacemos que nuestros clientes cumplan) con los requisitos legales de transparencia e informes a las autoridades. Los SCRAP también promueven campañas de sensibilización y educación ambiental, contribuyendo así a la protección del medio ambiente de manera eficiente.

En el caso de Procircular, la calidad del servicio y la experiencia de nuestro equipo de expertos es nuestra seña de identidad. Esto nos permite aportar soluciones a medida y asesorar a las empresas productoras y envasadoras a lo largo de todo el proceso y la vida útil del envase desde su propio diseño.

Uno de los elementos diferenciadores de Procircular es que al pertenecer al grupo Reclay operamos a nivel internacional y podemos ser un SCRAP único para trabajar tanto en España, como en otros países europeos. Además, nuestros más de 20 años de experiencia multinacional nos han llevado a desarrollar modelos operativos eficaces y podemos ofrecer tarifas eficientes y competitivas, sin cuota de adhesión.

“Procircular puede ser un SCRAP único para trabajar en España y otros países europeos”

R. A.- PROCIRCULAR ha recibido este año la autorización para operar como SCRAP multimaterial y multienvase en España. ¿Qué significa esto?

C. S.- Procircular ha sido la primera y, por ahora, la única entidad en España que ha recibido la autorización para operar como Sistema Colectivo de Responsabilidad Ampliada del Productor (SCRAP) multimaterial y multienvase. Nosotros somos los primeros que tenemos capacidad para gestionar envases domésticos, comerciales e industriales en todo el territorio nacional

bajo los requisitos establecidos por el nuevo marco normativo, con independencia de donde se genere el residuo y para cualquier material. A día de hoy, somos el único SCRAP que está en condiciones de garantizar a las empresas el cumplimiento de las obligaciones de la RAP para todas las categorías de envases.

Por eso decimos que, con esta autorización, Procircular ofrece un servicio de alto valor añadido que conducirá a una simplificación de las gestiones para todos nuestros clientes, quienes podrán cumplir con todos los requisitos legales a través de un único interlocutor.

Procircular quiere dar un nuevo rumbo a la economía circular en España, a través de un modelo de gestión abierto, participativo y transparente, dinamizando el mercado y promoviendo soluciones eficientes para la RAP.

R. A.- ¿El sector alimentario está concienciado de la importancia que tiene la sostenibilidad de los envases?

C. S.- Aunque la apuesta de Procircular pasa por el desarrollo de soluciones adaptadas a los diferentes clientes y sectores, es verdad que el sector alimentario requiere un trato especial, por lo que implica unas garantías añadidas de calidad y conservación que requiere el producto. Nosotros ofrecemos un modelo de gestión que cubre todo el ciclo de vida del envase, desde el ecodiseño hasta el reciclado final. De esta forma, confiamos en poder acompañar y asesorar a las empresas desde el inicio del diseño de los envases para que sean más reciclables y sostenibles, lo que mejorará



Consideramos que es necesario abrir el sistema de reciclaje a otros tipos de plástico, como el polipropileno. Foto: Procircular.

la eficiencia en los procesos posteriores de recogida, selección y reciclaje. Además, nuestra experiencia internacional operando SCRAP desde hace más de 20 años, nos posiciona como el interlocutor con más experiencia y proyectos internacionales en el sector alimentario.

Procircular entra en el mercado español para impulsar las mejoras que permitan recuperar materiales que en otros países sí se están reciclando y, así, facilitamos el acceso de los productores a material reciclado de calidad, explorando nuevas oportunidades de mejora e innovación. Nosotros creemos que hay materiales que actualmente se están desaprovechando, lo cual no tiene ningún sentido medioambiental ni económico para los productores.

“Procircular permite cumplir con todos los requisitos legales a través de un único interlocutor”

R. A.- ¿Qué ventajas aporta a las empresas del sector alimentario adherirse a un SCRAP?

C. S.- Adherirse a un SCRAP ofrece múltiples ventajas a las empresas del sector alimentario. En primer lugar, facilita el cumplimiento de la normativa ambiental, garantizando que las obligaciones legales relacionadas con la gestión de los envases y sus residuos se cumplen de manera eficiente. Esto reduce significativamente el riesgo de sanciones y multas.

Además, un SCRAP proporciona una solución integral y organizada para la recogida, tratamiento y reciclaje de los envases, permitiendo a las empresas centrarse en su actividad principal sin tener que preocuparse por la logística y gestión de residuos. La colaboración con un SCRAP también puede traducirse en una reducción de costos, ya que se comparten los recursos y se optimizan las operaciones de gestión de residuos, logrando economías de escala.

Otra ventaja importante es la mejora de la imagen corporativa, porque demuestra el compromiso de la empresa con la sostenibilidad y el medio ambiente,



Procircular trabaja para fomentar una economía circular moderna. Foto: Procircular.

lo que puede fortalecer la reputación de la marca entre consumidores cada vez más conscientes y exigentes en términos de responsabilidad ecológica.

Y, por último, pero no menos importante, los SCRAP también proporcionan información detallada y precisa sobre la trazabilidad de los residuos, lo que facilita la elaboración de informes y la toma de decisiones estratégicas basadas en datos reales.

R. A.- ¿Qué pasos debe dar una empresa que quiera trabajar con PROCIRCULAR?

C. S.- Para que una empresa se adhiera a Procircular primero, debe identificar el tipo de envases que usa o incluso que puede llegar a usar en un futuro inmediato. La ventaja con Procircular, a diferencia de otros SCRAP es que nosotros hemos sido los primeros en estar autorizados a operar multienvases y multimateriales, así que cubrimos todo el espectro de necesidades de cualquier empresa del sector. Por supuesto, la empresa debe firmar el contrato de adhesión y proporcionar información detallada sobre los envases que pone en el mercado. A este respecto, cabe señalar que Procircular se va a encargar de simplificar y apoyar a las empresas para facilitar el trasvase de datos a nuestros sistemas, de manera que esto no les suponga ningún esfuerzo adicional.

La empresa, una vez adherida, podrá participar en el plan empresarial de prevención y ecodiseño elaborado por Procircular, en el que deberá reflejar aquellas medidas sobre las que está trabajando/explorando para reducir la cantidad e impacto de los envases que utiliza. Asimismo, dentro de nuestros servicios de consultoría, podemos analizar la reciclabilidad actual de sus envases, identificar mejoras en su diseño para hacerlos más

sostenibles y apoyar con el registro de productores de producto.

R. A.- Para las empresas, resulta un desafío cumplir con las nuevas exigencias medioambientales al mismo tiempo que mantienen su competitividad. ¿Supone un coste tan elevado cumplir con la nueva regulación?

C. S.- Cumplir con la nueva regulación del Real Decreto de Envases y Residuos de Envases ciertamente puede implicar costos adicionales para las empresas, pero es importante analizar tanto los costos directos como los beneficios a largo plazo.

Si bien los costos iniciales y recurrentes pueden ser significativos, las empresas también tienen la oportunidad de obtener beneficios a largo plazo. La clave está en ver estas exigencias no solo como un costo, sino como una inversión en sostenibilidad, eficiencia y competitividad futura. Adaptarse a estas regulaciones puede fortalecer la posición de la empresa en el mercado y contribuir a un modelo de negocio más sostenible.

De hecho, hay un coste directo al adherirse a un SCRAP y luego pagar tarifas por los envases puestos en el mercado, lo que representa un costo recurrente. Pero este coste siempre será mucho menor que tener que alcanzar los objetivos de reciclaje y valorización con recursos propios, porque puede requerir inversiones en infraestructura, tecnología y procesos de gestión de residuos que son mucho más



Confiamos en poder asesorar a las empresas desde el inicio del diseño de los envases para que sean más reciclables y sostenibles. Foto: Procircular.

eficientes externalizar, tanto porque va a resultar más económico, como porque lo vamos a hacer mejor ya que es el corazón de nuestro negocio, y es nuestra especialidad y razón de ser.

Por no hablar de las nuevas oportunidades ya que cumplir con regulaciones ambientales estrictas puede abrir la puerta a mercados que valoran la sostenibilidad, tanto a nivel nacional como internacional. Y que la presión para cumplir con las regulaciones puede impulsar la innovación en productos y procesos, llevando a la empresa a desarrollar soluciones más eficientes y sostenibles. Procircular puede ser tu aliado estratégico en este camino.

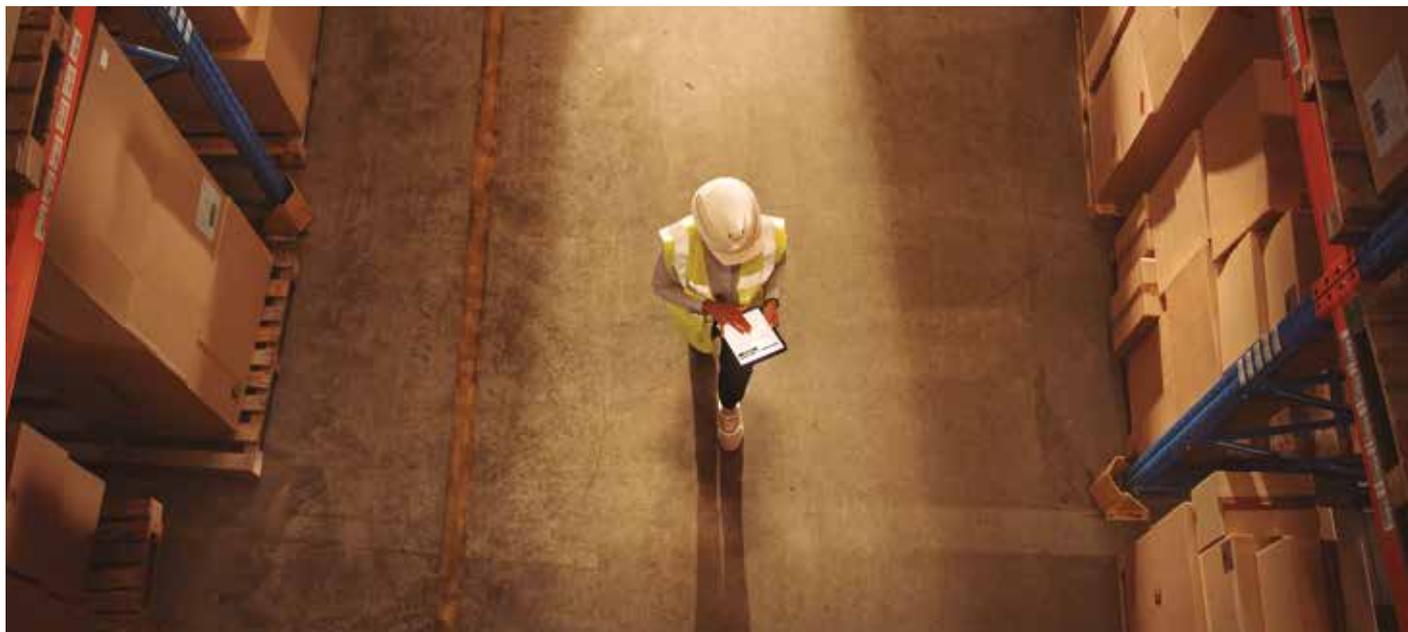
R. A.- ¿Cómo están informando al sector de los servicios que ofrece PROCIRCULAR?

C. S.- Nos estamos centrando en mantener reuniones con los distintos grupos de interés y cerrando acuerdos bilaterales con colaboradores y clientes. Nos encontramos en una fase del proyecto en la que las relaciones institucionales son fundamentales porque queremos dar a conocer nuestras ventajas diferenciales y que pongan su confianza en Procircular. Para nosotros es importante darnos a conocer en la cercanía de un encuentro.

“Los retos no entienden de fronteras; las soluciones también han de tener esa visión internacional y colaborativa”

Por supuesto también estamos utilizando otros canales, por ejemplo, hemos llevado a cabo nuestra primera campaña con un vídeo corporativo de lanzamiento, una campaña de comunicación y una nueva web que en la actualidad ofrece a los productores toda la información y servicios que necesitan para la gestión de todos sus envases.

El concepto de esta campaña que llamamos “Completando el círculo de la economía circular” busca reforzar la idea de que hasta hoy somos el único SCRAP multimaterial y multienvase que opera en



Los SCRAP proporcionan información detallada y precisa sobre la trazabilidad de los residuos. Foto: Procircular.

la gestión de todo el ciclo de vida del envase, lo que simplificará todas las gestiones del productor y le convierte en un socio con clara vocación de servicio ante el nuevo escenario de constantes cambios en la normativa de envases y residuos de envases.

El concepto “Completando el círculo” se usa como hashtag en todas las comunicaciones, en redes sociales y en banners de campaña para mostrar nuestro posicionamiento único y diferencial frente a otros SCRAP: “En un mundo en el que todo debería ser circular, tu empresa necesita a alguien que logre completar el círculo”.

Además, realizamos otras acciones en este sentido como banners publicitarios, webinars específicos para nuestras empresas adheridas sobre los temas de mayor interés, encuentro con medios y un evento de presentación de Procircular.

Estamos muy satisfechos con el interés que estamos despertando, son numerosísimas las empresas que se ponen en contacto cada día con nosotros y esperamos finalizar el año 2024 con alrededor de 4.000 empresas adheridas.

R. A.- ¿Hay algún aspecto que todavía quede por desarrollar a nivel legislativo?

C. S.- Es cierto que en la recogida de envases llevamos trabajando muchos años, pero es el momento de

darle un impulso adicional porque las necesidades han cambiado. Ya no se trata sólo de cumplir objetivos en materia de recogida, sino que además es necesario alcanzar la circularidad del envase y para ello es necesario mejorar y aumentar el acceso a material reciclado de calidad. En sectores concretos como alimentación y bebidas se suma además un componente muy importante de seguridad alimentaria. En estos sectores el envase no es sólo un continente, sino un protector del producto.

Por otro lado, también hay que asentar, porque las empresas sienten que les han incorporado muchos nuevos requisitos en muy poco tiempo y que no se mueven en un escenario jurídico claro. Les ha llegado una legislación que les obliga a hacer muchas cosas nuevas y con unos márgenes y plazos muy ajustados. No obstante, debo decir que no veo a nadie que esté queriendo arrastrar los pies, las compañías están buscando la forma y los recursos para cumplir con los requisitos legales y precisamente nuestra área de consultoría está recibiendo muchas peticiones de apoyo para cumplir con la normativa.

R. A.- Respecto a los consumidores, PROCIRCULAR también trabaja con los residuos domésticos. ¿Qué servicios ofrece en este sentido?

C. S.- Nuestro objetivo es reciclar más tipos de envases y con más calidad, especialmente en el segmento de los plásticos, que es donde creemos que hay más recorrido en el mercado español. Consideramos que es necesario abrir el sistema de reciclaje a otros tipos de plástico,

como el polipropileno. Ahora mismo, en las plantas españolas se está separando film, pet y polietileno de alta densidad, pero todos los demás materiales van a la fracción de plástico mezcla. En este proceso, se producen mermas y pérdidas en términos de calidad y de cantidad.

Por nuestra experiencia en otros países, todo lo que se puede sacar en flujos específicos en el proceso de selección, garantiza una mayor calidad del residuo. Y esto es lo que queremos hacer en España. Creemos que hay materiales que se están desaprovechando, que acaban en los vertederos y que pueden ser reciclados, lo cual no tiene ningún sentido medioambiental, ni económico, ni social. Queremos entrar en el mercado para dinamizarlo, incorporar buenas prácticas que permitan aflorar estos materiales que en otros países sí se están reciclando y mejorar así tanto la disponibilidad de materiales reciclados de calidad, como las tasas de reciclado. Los consumidores son un eslabón clave para que la cadena del reciclaje funcione, hay que ponérselo fácil, con los medios de recogida a su alcance y motivando su participación.

Señalar también que desde los SCRAP debemos contribuir a la sensibilización de los ciudadanos/consumidores para que demanden productos y envases sostenibles. Este es el mejor motor para alcanzar la circularidad de productos y envases.

También es necesario motivar a los ciudadanos que hasta ahora no seleccionan envases en sus hogares de forma habitual, ellos son la clave para mejorar las tasas de recuperación para llegar a los niveles que nos requiere la legislación. Sin duda, este será uno de los grandes retos que tendremos que afrontar los próximos años

R. A.- ¿Qué supone para PROCIRCULAR contar con el respaldo del Grupo Reclay?

C. S.- Reclay ya está operando SCRAP desde hace más de 20 años en 7 países europeos, EEUU y Canadá. Disponemos de un equipo de expertos nacionales que conocen muy bien cada mercado, las competencias, las particularidades, las diferentes legislaciones... pero a la vez analizamos qué conocimientos, innovaciones y tecnologías que se están presentando en otros países pueden servir

para mejorar el sistema en España. Esto es un plus que nos diferencia y que está provocando una gran acogida entre las empresas y las administraciones locales.

Aportamos una visión internacional a la RAP de envases que aporta un doble valor añadido al mercado español.

Desde el punto de vista operativo, disponemos de la capacidad y el conocimiento para traer al mercado español soluciones que están implantadas en otros países. Y desde el punto de vista del productor, estamos en una posición inmejorable para apoyarles en el cumplimiento de la RAP en distintos mercados, lo cual es un gran beneficio para las empresas que exportan sus productos.

R. A.- De cara al segundo semestre de 2024, ¿cuáles son los objetivos de PROCIRCULAR?

C. S.- Las empresas que ponen en el mercado envases domésticos tienen de plazo para cambiar de SCRAP hasta el 30 de septiembre. Para los envases comerciales e industriales, las empresas deben estar acogidas a un SCRAP antes de que acabe el año 2024. Como somos el primer SCRAP en ser autorizado para operar envases domésticos, comerciales e industriales en todo el territorio, nuestros retos pasan por dar a conocer la propuesta de valor de Procircular en el mercado español, y que las empresas conozcan que pueden cumplir sus obligaciones a través de PROCIRCULAR, así como beneficiarse de todos nuestros servicios.

A medio plazo y, desde un punto de vista operativo, vamos a trabajar para implantar las mejoras en los procesos operativos de envases domésticos que permitan recuperar más envases y de mayor calidad, cumpliendo los objetivos de reciclado a unos costes eficientes para empresas y consumidores.

Desde Procircular consideramos que es necesario seguir trabajando para conseguir más material reciclado de alta calidad y de mayor disponibilidad para fomentar una economía circular moderna. Nuestra voluntad es trabajar en base a principios de lealtad, transparencia y colaboración con el resto de los operadores del mercado, ciudadanos, administraciones y empresas, fomentando el diálogo entre todos los agentes implicados para afrontar los nuevos desafíos que tenemos por delante en el ámbito de los envases. ■

ENTREVISTA

“A día de hoy, somos el único SCRAP que está en condiciones de garantizar a las empresas el cumplimiento de las obligaciones de la RAP para todas las categorías de envases”

Carmen Sánchez García de Blas
Presidenta Consejo Procircular. Directora General de Reclay Iberia

Cincho

CHEESE AWARDS

CONCURSO INTERNACIONAL DE QUESO

Inscríbete y participa

SESIONES DE CATA: 9, 10 Y 11 DE SEPTIEMBRE DE 2024
Carrión de los Condes, Palencia.

Información e inscripciones en: www.premioscincho.com

ESPECIAL

CON
SERVA
CIÓN

VALORACIÓN DEL REGLAMENTO EUROPEO DE ENVASES Y RESIDUOS DE ENVASES

Los residuos se conciben ya como un asunto de primer orden, una concepción que ganará aún más peso con este Reglamento

Sandra Anguiano
Directora de Asuntos Públicos de Ecovidrio

El nuevo marco normativo surgido en los últimos años en materia de envases y residuos de envases, sin duda, ha acelerado el ritmo de nuestro país para avanzar hacia una economía circular real y verde. Los residuos se conciben ya como un asunto de primer orden, una concepción que ganará aún más peso con el Reglamento Europeo de Envases y Residuos de Envases; la nueva hoja de ruta armonizada para todos los países que supondrá un punto de inflexión en la política ambiental europea.

Desde Ecovidrio valoramos positivamente que esta cuestión se considere una prioridad dentro de las políticas comunitaria, y que se propongan unos objetivos tan ambiciosos como necesarios que incentiven el cambio de modelo económico hacia la circularidad. No obstante, no podemos olvidar que su cumplimiento pasa obligatoriamente por hacer efectiva la corresponsabilidad entre todos los agentes implicados y la existencia de unos márgenes de tiempo suficientes para abordar los cambios necesarios.

El futuro Reglamento de Envases y Residuos de Envases va a suponer necesariamente la revisión de la Directiva 2018/852 de envases, publicada hace tan solo 6 años, y el Real Decreto 1055/2022 de Envases y Residuos de Envases, las dos grandes novedades legislativas de los últimos años para hacer frente al mayor reto de nuestro tiempo.

“Su cumplimiento pasa por hacer efectiva la corresponsabilidad entre todos los agentes implicados”

Tanto la Directiva Marco de Residuos como la Directiva de Envases y Residuos de Envases de 2018 supusieron un hito a la hora de desarrollar los requisitos mínimos de la “Responsabilidad Ampliada del Productor” (RAP), tales como las obligaciones financieras, organizativas u operativas de los productores y de los sistemas, como de fijar los nuevos objetivos de prevención de residuos y de reciclado.



Calcín, vidrio reciclado. Foto: Ecovidrio.



Sandra Anguiano. Foto: Ecovidrio.

Sin embargo, una de las características más destacables del Reglamento europeo radica en que no solo se centra en la gestión de los residuos de envases, matizando el marco normativo de la RAP que ya desarrollaban las Directivas de 2018; sino que pone el foco en los productores y en un enfoque holístico de los envases donde se amplían los requisitos de sostenibilidad de los envases desde el origen, en cómo se deben diseñar para mejorar su reciclabilidad y su impacto ambiental.

Destacan especialmente las medidas relacionadas con la prevención del residuo con la que se pretende disminuir el uso de envases, la reutilización y el etiquetado de los envases, junto con una priorización en la mejora de la recogida separada que es, desde hace más de 25 años, uno de los pilares de actuación fundamentales en Ecovidrio.

Cabe destacar que nuestro Real Decreto de Envases y Residuos de Envases ya preveía este cambio de enfoque y, por tanto, la industria envasadora española cuenta ya con una posición aventajada para hacer frente a las nuevas obligaciones que recogerá el nuevo marco europeo. Contar con una legislación tan exigente, nos ha permitido a los diferentes agentes de la cadena de valor española prepararnos y tener ya con todas las herramientas para hacer frente a los retos que plantea

el nuevo Reglamento, si bien son muchas las novedades y es aún mayor su nivel de exigencia.

Desde Ecovidrio consideramos que resultará fundamental para su aplicación coherente en todo el territorio armonizar los requisitos y acompañar los plazos de la normativa nacional.

“El Reglamento europeo pone el foco en los productores y en un enfoque holístico de los envases”

La industria que envasa en vidrio lleva años demostrando su compromiso con la circularidad, la sostenibilidad, la innovación y el ecodiseño de los envases, entre otros. Sabemos que cada cambio, cada formato de envase mejorado, implica un gran esfuerzo por parte del sector, en recursos y tiempo dedicados. Encontrar el equilibrio entre el avance

constante y la salvaguardia de la competitividad de la industria es clave para no dejar a nadie atrás y lograr el cumplimiento de los objetivos. Desde Ecodidrio estamos muy centrados en ayudar a los productores que envasan sus productos en vidrio (bebidas, alimentación, perfumería y cosmética) a cumplir de forma muy excelente con una grandísima cantidad de nuevos requerimientos legales. Esta industria fue pionera hace más de 25 años en demostrar responsabilidad ambiental y, de nuevo, siguen respondiendo de forma ejemplar. Estamos a su lado para ayudarles con una solución integral para la sostenibilidad de su envase, más allá del reciclaje y con formación adaptada, con planes en materia de prevención y ecodiseño, con un servicio para despejar dudas y un equipo volcando en este propósito.

El Reglamento europeo prevé una gran cantidad de desarrollos normativos posteriores a su aprobación a final de 2024. En esta fase es esencial que se establezca un diálogo abierto entre las partes afectadas, de modo que se tengan en cuenta las dificultades técnicas, las diversas casuísticas que puedan darse, las diferencias territoriales, las lecciones aprendidas, etc., con el fin de desarrollar un marco común que permita impulsar la circularidad de los envases sobre una base sólida, a la vez que se garantiza el mantenimiento de la unidad de mercado.

“La industria envasadora española cuenta ya una posición aventajada para afrontar las nuevas obligaciones”

EL VIDRIO, UN CASO DE ÉXITO

En lo que respecta a los envases de vidrio, podemos decir con orgullo que nuestro modelo de recogida a través del contenedor, y los planes desarrollados desde hace más de 25 años por Ecodidrio con la industria envasadora envasadores y bajo un modelo de colaboración público-privada, nos han permitido alcanzar, con dos años de antelación, los objetivos de reciclado establecidos por Europa para 2025 situado en el 70 %.

Hoy, 7 de cada 10 envases de vidrio se reciclan y, aunque son buenas cifras, siempre se pueden mejorar y debemos aspirar a ello. Tenemos por delante para 2030 ambiciosos objetivos tanto de reciclado como de recogida separada, que deberán cumplirse no solo a nivel nacional, como se estaba haciendo hasta ahora, sino también a nivel autonómico. Y aunque son muchos los esfuerzos que va a requerir, desde Ecodidrio estamos ya trabajando en la definición de un nuevo plan estratégico a 2030 que nos permitirá priorizar y activar los mejores planes de acción para lograrlo.

En este sentido, es imprescindible que todos rememos en la misma dirección y abogemos por la responsabilidad compartida entre todos los agentes, incluyendo a las administraciones y ciudadanos. Todos tenemos un papel que jugar y confiamos en que esta nueva revisión regulatoria suponga un impulso en todos los sentidos. ■



La industria que envasa en vidrio lleva años demostrando su compromiso con la circularidad. Foto: Ecodidrio.



INNOVADORA TECNOLOGÍA PARA PROLONGAR LA VIDA ÚTIL DE FRUTAS Y VERDURAS

La empresa Oscillum ha desarrollado una nueva generación de absorbedores de etileno y otros gases que mantiene la frescura de estos alimentos

La *start-up* Oscillum del Parque Científico de la Universidad Miguel Hernández de Elche (PCUMH) ha presentado al mercado una nueva generación de absorbedores dirigidos a prolongar la vida útil de frutas y verduras. Este desarrollo, denominado Stiint[®], permite absorber el etileno y otros gases que se emanan durante el proceso de maduración, manteniendo así la frescura, el sabor y la textura de estos alimentos intactos durante más tiempo.

Se trata de un mecanismo de conservación alternativa, *ecofriendly* y apto para cualquier tipo de fruta, dirigido a evitar el desperdicio de alimentos y a optimizar la economía. Stiint[®] cuenta con tecnología *food contact* (por contacto) que retrasa la maduración, el deterioro y la aparición de infecciones tanto en frutas (climatéricas y no climatéricas) como verduras. De este modo, mantiene por más tiempo la frescura, el sabor y el valor nutricional de estos alimentos y, por ende, su vida útil. Esta innovación no incorpora tóxicos contaminantes ni químicos innecesarios y está fabricada con materiales 100 % bioasimilables.

Además, tal y como señala el director de operaciones y cofundador de Oscillum, Luis Chimeno, se trata de una tecnología versátil que puede adaptarse a cualquier embalaje o proceso de almacenamiento, convirtiéndolo así en un producto único y en un hito contra el desperdicio de alimentos. Según explica, “somos la única empresa en el mercado que permite adaptar la tecnología a diferentes formatos, permitiendo la aplicación de Stiint[®] en diferentes *packagings* y embalajes. Se pueden encontrar los sistemas de

envasado activo en formato sobre, barniz, filtros para el transporte ultramar o bolsas biodegradables”. En este sentido, Chimeno destaca el amplio rango de posibilidades que ofrece a productores, hogares y puntos de venta la combinación de la tecnología Oscillum de etiquetado inteligente con la tecnología activa, como es la gama de productos Stiint[®]. Luis Chimeno explica que “al conocer en qué estado están sus frutas y verduras, tendrán herramientas para evitar el desperdicio de alimentos, manteniendo textura, sabor y nutrientes”.

La empresa del PCUMH ha desarrollado dos variedades de la tecnología Stiint[®]: Lush y Fresh. El primero de ellos absorbe el amplio rango de compuestos implicados en la degradación de frutas y verduras, ayudando a mantener la frescura durante más tiempo, mientras que el segundo añade un tiempo extra a bayas y frutas más delicadas, ya que limita el crecimiento microbiano, aumentando la vida útil de frutas y verduras durante días e incluso semanas.

Oscillum está impulsada por los graduados en Biotecnología por la UMH y alumnos Luis Chimeno, Pilar Granado y Pablo Sosa y fue una de las ganadoras del programa Maratón UMH. Esta empresa biotecnológica ha desarrollado, además de Stiint[®], Addvibe[®], una etiqueta capaz de alertar visualmente de la descomposición de un alimento gracias a polímeros y sensores químicos. Además, la innovación y el potencial que presenta la tecnología ha llevado a la empresa a estudiar su uso en otros ámbitos, como el cosmético o el farmacéutico. ■

UN ESTUDIO REVELA LA PRESENCIA DE BISFENOLES EN ALGUNOS PLÁSTICOS RECICLADOS

Los resultados alertan sobre la importancia de implementar procesos de limpieza meticulosos durante el reciclaje

El grupo de investigación “Residuos, Energía, Medioambiente y Nanotecnología” (REMAN) de la Universidad de Alicante (UA) ha llevado a cabo un estudio exhaustivo sobre la presencia de bisfenoles en plásticos reciclados. El trabajo ha revelado variaciones significativas en las concentraciones de bisfenol A (BPA), bisfenol S (BPS) y bisfenol F (BPF) en plásticos reciclados a partir de envases de productos alimentarios, según el método de limpieza aplicado en el reciclaje.

Los resultados resaltan la importancia crítica de implementar procesos de limpieza meticulosos durante el reciclaje, para garantizar la seguridad alimentaria y la salud pública. El estudio ha sido publicado en la prestigiosa revista científica *Scientific Reports*, del grupo Nature, y forma parte de la tesis doctoral de

Samuel S. Núñez, dirigida por los profesores del departamento de Ingeniería Química de la UA Juan Antonio Conesa y Julia Moltó.

“Han demostrado la eficacia de la extracción con polietilenglicol para eliminar bisfenoles”

Los bisfenoles son sustancias químicas que se utilizan para la fabricación de plásticos destinados a envases alimentarios y están presentes, también, en muchos otros productos de uso habitual como botellas de agua reutilizables y tuberías de agua potable. En los últimos



Los bisfenoles están presentes en productos de uso habitual como botellas de agua reutilizables.



Plásticos. Foto: Universidad de Alicante.

tiempos, Europa ha endurecido la regulación en torno a su uso, debido que numerosos estudios científicos han demostrado su potencial como disruptores endocrinos a determinadas concentraciones.

El estudio del investigador de la UA ha detectado concentraciones variables de BPA, BPS y BPF en plásticos reciclados de baja (LDPE) y alta densidad (HDPE), con valores que oscilan entre 0'03 y 8540 ng por gramo de plástico, según el tipo de plástico y el bisfenol analizado.

Es decir, la tecnología empleada en algunos procesos de reciclaje consigue eliminar prácticamente su presencia, pero, en otros casos, la concentración de bisfenoles después del proceso todavía es muy elevada. Por este motivo, la tesis ha estudiado el uso de un proceso de limpieza basado en la extracción con polietilenglicol (PEG 400), un agente específico que ha demostrado una alta eficacia en la reducción de bisfenoles en muestras de LDPE y HDPE. El director de la tesis explica que “se han logrado reducciones significativas de hasta el 95 % para BPA, BPS y BPF, en plásticos reciclados de baja densidad; y de hasta el 99 % para BPA y BPS, con eliminación completa de BPF en plásticos reciclados de alta densidad”. Por este motivo, Juan Antonio Conesa destaca la eficacia de este tratamiento en la eliminación de contaminantes orgánicos de plásticos reciclados.

Los hallazgos reflejados en la tesis de Samuel S. Núñez subrayan la necesidad urgente de establecer restricciones y regulaciones más estrictas en el contacto de plásticos reciclados con alimentos, con el objetivo de proteger a los consumidores de potenciales riesgos para la salud.

“Se han logrado reducciones significativas de hasta el 95 % para BPA, BPS y BPF”

En un contexto más amplio, el estudio destaca la importancia de promover prácticas de reciclaje más efectivas y seguras para mejorar la calidad y la seguridad de los productos plásticos utilizados en aplicaciones alimentarias. Los resultados obtenidos en la tesis de la UA proporcionan una base sólida para futuras investigaciones y acciones regulatorias destinadas a abordar los desafíos asociados con la presencia de contaminantes en los plásticos reciclados y su impacto en la salud humana.

Referencia

Núñez, S.S., Ortuño, N., Fernández-Durán, S. et al. Analysis and removal of bisphenols in recycled plastics using polyethylene glycol. *Sci Rep* 14, 12824 (2024). <https://doi.org/10.1038/s41598-024-63800-7>

INVESTIGAN EL USO DE FITOCANABINOIDES EN LA CONSERVACIÓN DE ALIMENTOS

Un acuerdo entre la UCO y Phytoplant Research abre las puertas a su estudio como agentes de control de microorganismos en productos vegetales

El proyecto “Uso de extractos de Cannabis y cannabinoides purificados para el incremento de la vida útil de los productos vegetales” explorará las aplicaciones potenciales de fitocannabinoides en la conservación de alimentos y productos agrícolas gracias a un acuerdo de colaboración entre Phytoplant Research y la Universidad de Córdoba.

Este acuerdo, amparado por la Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios (AEMPS), permitirá llevar a cabo este proyecto de investigación pionero en el campo de la utilización de extractos y compuestos purificados de *Cannabis sativa* L. El proyecto estará codirigido por el catedrático del Departamento de Bromatología y Tecnología de los Alimentos, Dr. Fernando Pérez Rodríguez, investigador del grupo de investigación HIBRO, e integrado en la Unidad de Investigación Competitiva en Zoonosis y Enfermedades Emergentes (ENZOEM) y el director científico de Phytoplant Research, Carlos Ferreiro Vera.

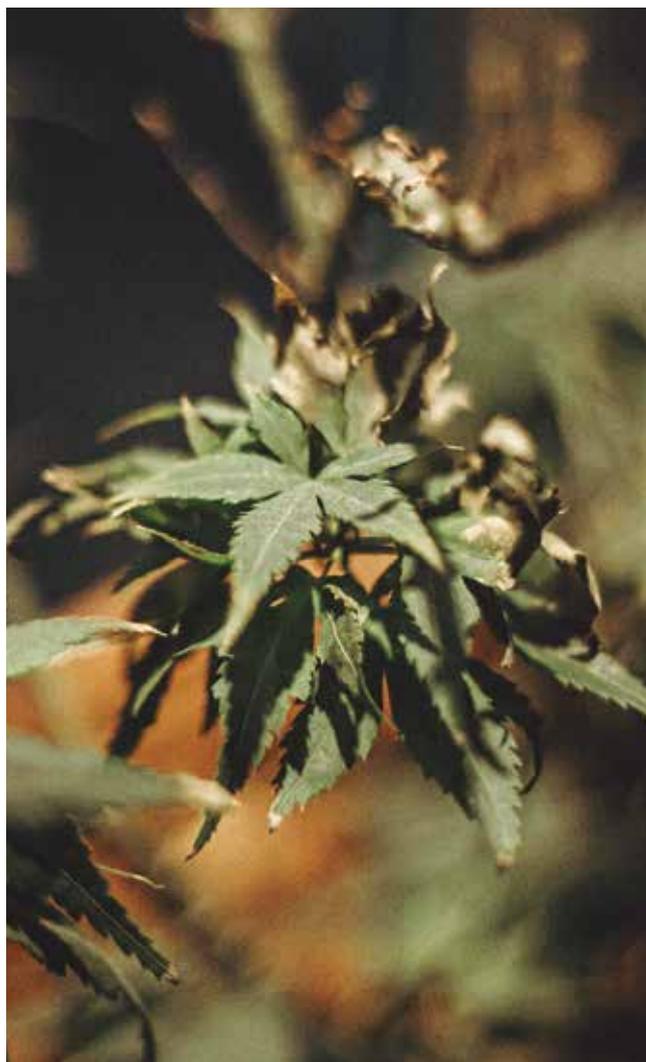
“La regulación europea clasifica los derivados del Cannabis como nuevos alimentos”

Esta acción presenta sinergias sólidas con los resultados del proyecto internacional Biofresh Cloud (<https://biofreshcloud.eu>) de la Universidad de Córdoba, coordinado por el mismo investigador, donde se integran diferentes tipos de tecnologías, digitales y de conservación, para mejorar la vida útil de productos vegetales. El objetivo es desarrollar métodos y tratamientos de desinfección más ecológicos, libres de químicos y sostenibles, fomentando así un sector agroalimentario que sea más respetuoso con el medio ambiente y beneficioso para la salud.

Diversos estudios han revelado que los fitocannabinoides obtenidos de la planta *Cannabis*

sativa L. poseen capacidad antimicrobiana, inhibiendo el crecimiento de bacterias y hongos. Este fenómeno ha despertado el interés científico por estudiar sus propiedades germicidas en diferentes sectores como es el alimentario.

Cannabis sativa L. es una planta anual herbácea de la familia Cannabaceae, que se distingue por sus



Aunque el uso alimentario de los derivados del Cannabis está restringido globalmente, algunos estados de Estados Unidos y Canadá permiten su incorporación a alimentos.



El aceite de CBD ha demostrado ser eficaz como recubrimiento para prolongar la vida útil de frutas como la fresa.

compuestos cannabinoides, como el psicoactivo tetrahidrocannabinol (THC), el no psicoactivo cannabidiol (CBD), el cannabigerol (CBG), y una amplia variedad de terpenos con propiedades antimicrobianas. El aceite de CBD ha demostrado ser eficaz como recubrimiento para prolongar la vida útil de frutas como la fresa, presentando un potencial prometedor como tratamiento antimicrobiano para los consumidores.

“La UCO cuenta con uno de los más novedosos laboratorios de Bioseguridad aplicado a alimentos”

Además, investigaciones indican la eficacia antibacteriana del CBG contra bacterias Grampositivas como *Streptococcus*.

Aunque el uso alimentario de los derivados del Cannabis está restringido globalmente, algunos estados de Estados Unidos y Canadá permiten su incorporación a alimentos. La regulación europea clasifica estos

derivados como nuevos alimentos, exigiendo ensayos extensivos para su autorización en alimentos (Reglamento (UE) 2015/2283).

En este contexto, la Universidad de Córdoba cuenta con uno de los más novedosos laboratorios de Bioseguridad de nivel de contención II y III aplicado a alimentos. Es un recurso de gran valor científico-técnico, de carácter singular, dada la ausencia de otros similares en el panorama nacional e internacional.

A través del presente equipamiento se posibilita el estudio, bajo condiciones controladas, de productos como el Cannabidiol cuya consideración por la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria (EFSA, por sus siglas en inglés) como nuevo alimento (Novel Food, en inglés) no se ha podido establecer debido a la falta de datos y a las incertidumbres sobre los efectos derivados de su ingesta.

Estos laboratorios representan un recurso único para evaluar su aplicación como coadyuvante alimentario, especialmente, adaptado al desarrollo de estudio de la vida útil de los alimentos, y a la obtención de datos científicos que permitan una más exacta determinación de sus efectos sobre la seguridad y calidad alimentaria. ■

NUEVO NANODISPOSITIVO INTELIGENTE PARA LA ELIMINACIÓN DE PATÓGENOS

Se podría utilizar contra bacterias como *Escherichia coli* o *Staphylococcus aureus*, que pueden estar presentes en alimentos o aguas residuales

Un equipo de investigadoras e investigadores de la Universitat Politècnica de València (UPV) y del CIBER de Bioingeniería, Biomateriales y Nanomedicina (CIBER-BBN) ha desarrollado un “nanokiller” inteligente basado en un componente del aceite esencial de canela (cinamaldehído) para utilizarlo como agente antimicrobiano.

Hasta el momento, el nuevo nanodispositivo ha mostrado una gran eficacia contra microorganismos patógenos como *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* y *Candida albicans*. Se podría aplicar para la eliminación de patógenos que pueden estar presentes en alimentos, aguas residuales y en el tratamiento de infecciones nosocomiales, que son las que se adquieren durante estancias hospitalarias.

“Está basado en un componente del aceite esencial de canela (cinamaldehído)”

En el caso de la *Escherichia coli*, la mayoría de cepas son inofensivas, si bien hay algunas que pueden provocar cólicos abdominales intensos o diarrea aguda y vómitos. En el caso de la bacteria *Staphylococcus aureus*, sus efectos pueden ser infecciones cutáneas, infecciones en el torrente sanguíneo, osteomielitis o neumonía. Mientras, *Candida albicans* es un tipo de hongo que puede encontrarse en diferentes fluidos biológicos, provocando infecciones como la candidemia o la candidiasis invasora.

FÁCIL APLICACIÓN

Según destaca el equipo del grupo NanoSens del IDM-CIBER, la aplicación de este “nanokiller” sería muy sencilla. “Por ejemplo, podríamos crear un spray y hacer una formulación basada en agua y otros compuestos y aplicarlo directamente. En campo, podríamos hacer un formulado de base acuosa y directamente fumigar, como se hace con cualquier pesticida actualmente. Y en los hospitales podría aplicarse sobre vendas e incluso se podría intentar crear una cápsula que se pudiera tomar vía oral”, explica Andrea Bernardos, investigadora del grupo NanoSens del Instituto Interuniversitario



Foto: Universitat Politècnica de València (UPV).



Foto: Universitat Politècnica de València (UPV).

de Investigación de Reconocimiento Molecular y Desarrollo Tecnológico (IDM).

GRAN EFICACIA

El nuevo nanodispositivo mejora la eficacia del cinamaldehído encapsulado en comparación con el compuesto libre: unas 52 veces en el caso de *Escherichia coli*, unas 60 veces en el de *Staphylococcus aureus* y unas 7 veces en el de *Candida albicans*.

“El aumento de la actividad antimicrobiana del componente de aceite esencial es posible gracias a la disminución de su volatilidad debido a su encapsulación en una matriz de sílice porosa y al aumento de su concentración local cuando se libera, debido a la presencia de los microorganismos”, destaca Andrea Bernardo.

Entre sus ventajas, destaca por su gran actividad antimicrobiana a dosis muy bajas. Además, potencia las propiedades antimicrobianas del cinamaldehído libre con una reducción de la dosis biocida en torno al 98 % en el caso de las cepas bacterianas (*Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus*) y del 72 % para la cepa de levadura (*Candida albicans*) cuando se aplica el nanodispositivo.

“Además, este tipo de dispositivos que contienen biocidas naturales (como los componentes del aceite esencial) cuya liberación está controlada por la presencia de patógenos, podrían aplicarse también en campos como la biomedicina, la tecnología de alimentos, la agricultura y muchos otros”, concluye Ángela Morellá-Aucejo, investigadora también del grupo NanoSens-IDM en la Universitat Politècnica de València.

“Ha mostrado gran eficacia contra *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* y *Candida albicans*”

Los resultados de este estudio han sido publicados en la revista *Biomaterials Advances*. ■

Referencia _____

Ángela Morellá-Aucejo, Serena Medaglia, María Ruiz-Rico, Ramón Martínez-Mañez, María Dolores Marcos, Andrea Bernardos, Remarkable enhancement of cinnamaldehyde antimicrobial activity encapsulated in capped mesoporous nanoparticles: A new “nanokiller” approach in the era of antimicrobial resistance, *Biomaterials Advances*, Volume 160, 2024, 213840, <https://doi.org/10.1016/j.bioadv.2024.213840>

UNA LEVADURA PERMITE REDUCIR LOS CONSERVANTES EN EL LOMO IBÉRICO

La aplicación de esta levadura, presente en el propio lomo durante su proceso de maduración, evita que lleguen otros microbios indeseados

El consumo excesivo de nitritos está relacionado con efectos negativos para la salud. De ahí que un nuevo reglamento europeo (Reglamento (UE) 2023/2108 de la Comisión, de 6 de octubre de 2023) limite su cantidad en diferentes alimentos. Uno de ellos es el lomo ibérico, que tradicionalmente ha usado nitritos y sal como conservantes.

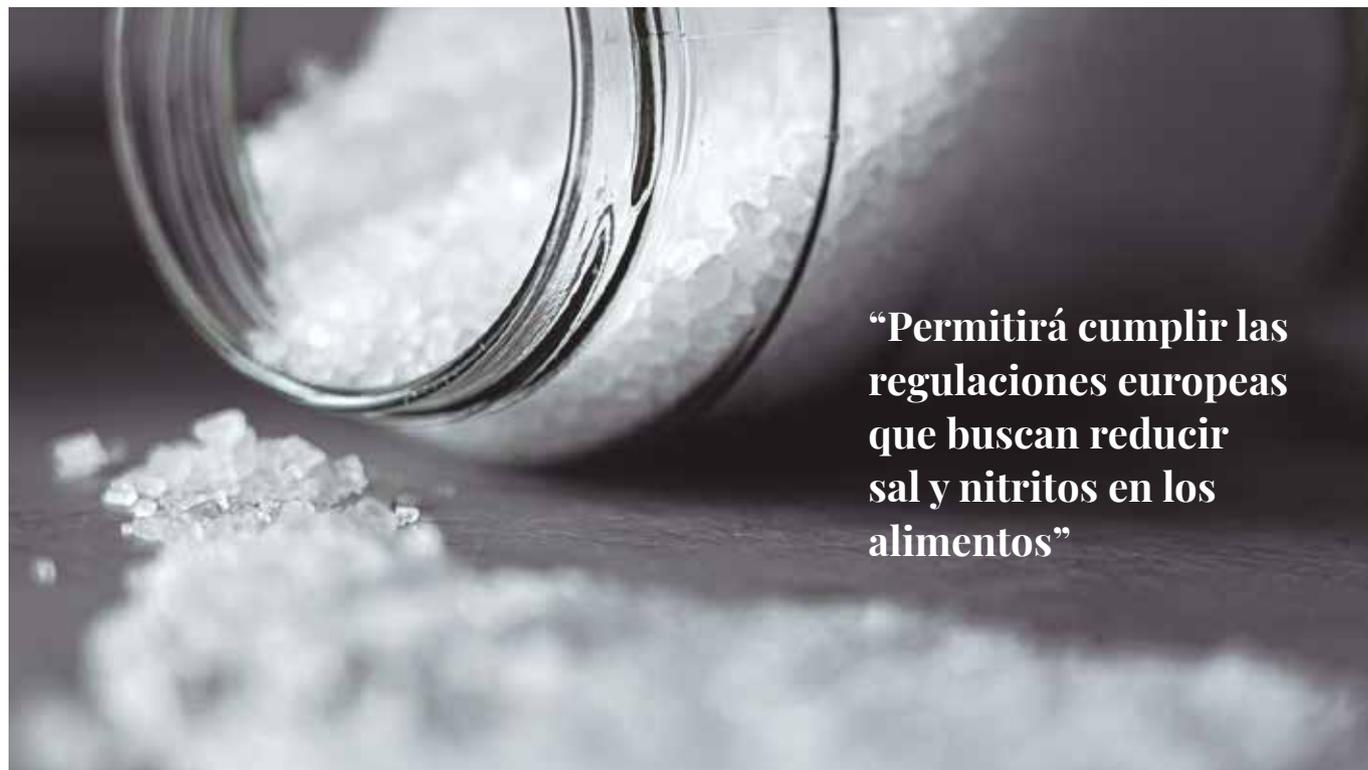
Ante estas regulaciones, un equipo de la Universidad de Córdoba (UCO) ha probado el potencial de una levadura como conservante natural en lomo ibérico del Valle de los Pedroches.

Hace una década, un equipo del Área de Microbiología de la UCO liderado por el catedrático José Ramos aisló una colección de levaduras que crecían dentro del lomo durante su proceso de maduración. Comprobaron que

esos microorganismos influían en las características del producto final.

Ahora, una de las cepas de esa familia de levaduras, *Debaryomyces hansenii* LRC2, se erige como alternativa para mantener las propiedades del lomo ibérico con reducción de nitritos y sal. “Vemos que con la aplicación de esta levadura evitamos que lleguen otros microbios indeseados”, explica José Ramos, lo cual mejora la seguridad alimentaria del lomo y alarga su vida útil.

El potencial de esta cepa se evaluó en laboratorio mediante un ensayo de inhibición de compuestos volátiles. Estos compuestos volátiles son responsables del olor del lomo, pero también son capaces de inhibir hongos que pueden perjudicar al producto. “En esa fase enfrentamos la levadura con un hongo, frente a



“Permitirá cumplir las regulaciones europeas que buscan reducir sal y nitritos en los alimentos”

En el lomo ibérico tradicionalmente se han usado nitritos y sal como conservantes.



Parte del equipo investigador. De izquierda a derecha, José Ramos, Helena Chacón y Francisco Ruiz. Foto: UCO.

frente sin que se toquen y el hongo crece menos. Vemos que sin tocarse ya se produce la inhibición del hongo”, analiza la primera autora del trabajo, Helena Chacón.

Esta protección de la levadura se comprobó en el producto final, inoculando luego una batería de lomos de cerdo ibéricos de la empresa Navalpedroche, ubicada en el Valle de los Pedroches, zona reconocida por la calidad de sus productos cárnicos. “En este proceso, al ser un trabajo industrial, se siguieron las normas ISO de calidad y de microbiología de los alimentos”, recuerda el investigador Francisco J. Ruiz. Según la investigadora, “utilizar esta levadura en concreto permite bajar los niveles de nitrito y sal y mantener la seguridad alimentaria y las características del lomo ibérico. Sin embargo, a nivel de sabor no llegamos a cubrir por completo las necesidades del mercado”.

Ahora, el quid de la cuestión está en el sabor. Aunque para los panelistas especializados y los consumidores habituales que probaron el lomo ibérico con reducción de conservantes e inoculado con la levadura “estaba bueno”, se observó una reducción de la puntuación en la clasificación que le otorgaron.

Así, una vez conseguida la conservación de las características del lomo y el aumento de la vida útil a la par que la adecuación a la norma europea bajando

nitritos y sal, toca mejorar el sabor. Para ello, el equipo trabaja con otras cepas complementarias para mantener al 100 % el sabor del lomo ibérico.

“Ahora trabajan con cepas complementarias para mantener al 100 % el sabor del lomo ibérico”

Este trabajo ha sido realizado por un equipo multidisciplinar con personal de los departamentos de Química Agrícola, Edafología y Microbiología; Bromatología, Química Analítica y Estadística, Econometría, Investigación de operaciones, Organización de Empresas y Economía Aplicada. ■

Referencia

Chacón - Navarrete, Helena; Gómez, Marcos; Cardador, María; Dorado, José; Ruiz Pérez-Cacho, Pilar; Roldán-Casas, José; Arce, Lourdes; Galán Soldevilla, Hortensia; López, Bibiano; Ramos, José y Ruiz Castilla, Francisco Javier. (2024). The antimycotic potential of *Debaryomyces hansenii* LRC2 on Iberian Pork Loins with low concentration preservatives. *Food Control*. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2024.110632>



El estudio ha analizado el potencial de las cadenas de suministro de alimentos totalmente refrigeradas.

LAS CADENAS DE SUMINISTRO REFRIGERADAS, CLAVES PARA REDUCIR EL DESPERDICIO ALIMENTARIO GLOBAL

Una refrigeración más eficiente podría ahorrar casi la mitad de los 1.300 millones de toneladas de alimentos desperdiciados cada año en todo el mundo

Alrededor de un tercio de los alimentos producidos a nivel mundial cada año se desperdician, mientras que aproximadamente 800 millones de personas sufren hambre, según la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO).

En este contexto, un nuevo estudio de la Universidad de Michigan, financiado en parte por Carrier Global Corp., líder mundial en soluciones inteligentes de clima y energía, y por la National Science Foundation de EE. UU., concluye que casi la mitad del desperdicio de alimentos, alrededor de 620 millones de toneladas métricas, podría eliminarse mediante cadenas de suministro de alimentos totalmente refrigeradas, o “cadenas de frío”, en todo el mundo. Al mismo tiempo, este tipo de cadenas podrían reducir las emisiones

de gases de efecto invernadero relacionadas con el desperdicio de alimentos en un 41 % a nivel mundial, según el estudio publicado en la revista *Environmental Research Letters*.

“Estas cadenas también reducen las emisiones de gases de efecto invernadero relacionadas”

Según este trabajo, África subsahariana y el sur y sudeste de Asia tienen el mayor potencial para reducir tanto las pérdidas de alimentos como las emisiones

relacionadas mediante una mayor implementación de la cadena de frío.

Además, el informe también señala que en muchas situaciones desarrollar cadenas de suministro de alimentos “De la granja a la mesa” más localizadas y menos industrializadas puede generar ahorros de alimentos comparables a las cadenas de frío optimizadas.

El autor principal del estudio, Aaron Friedman-Heiman, estudiante de maestría en la Escuela de Medio Ambiente y Sostenibilidad y la Escuela de Negocios Ross de la Universidad de Michigan, asegura: “Me sorprendió descubrir la enorme oportunidad que supone la refrigeración para reducir la pérdida y el desperdicio de alimentos a nivel mundial. Mediante la optimización de la cadena de suministro de alimentos se podría evitar casi la mitad de los aproximadamente 1.300 millones de toneladas de alimentos que se desperdician anualmente”.

La otra autora es Shelie Miller, profesora de la Escuela de Medio Ambiente y Sostenibilidad y de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Michigan.

Las pérdidas de alimentos producen aproximadamente el 8 % de las emisiones de gases de efecto invernadero causadas por el hombre. El estudio de la Universidad de Michigan se ha centrado en las pérdidas de alimentos desde la poscosecha hasta las etapas minoristas de la cadena de suministro de alimentos y no aborda las

pérdidas en las granjas o en el hogar. Asimismo, da cuenta de los gases de efecto invernadero emitidos durante la producción de alimentos, pero no incluye las emisiones vinculadas a la refrigeración u otras operaciones de la cadena de suministro, ni las emisiones provenientes del desperdicio de alimentos en los vertederos.

El estudio también reveló que la mayor oportunidad para mejorar las pérdidas de alimentos en las economías menos industrializadas es la cadena de suministro entre la granja y el consumidor. Pero en América del Norte, Europa y otras regiones más industrializadas, la mayor parte de la pérdida de alimentos ocurre a nivel de los hogares, por lo que las mejoras en la cadena de frío no tendrían un impacto importante en las pérdidas totales de alimentos.

Por otro lado, la investigación ha reforzado investigaciones anteriores acerca de la importancia de las pérdidas de alimentos relacionadas con la carne. Si bien la cantidad de frutas y verduras perdidas es mucho mayor, en peso, en todo el mundo, las emisiones relacionadas con el clima asociadas con las pérdidas de carne son consistentemente mayores que las asociadas con cualquier otro tipo de alimento, debido principalmente a la alta intensidad de gases de efecto invernadero originada durante la producción de carne. La carne representa más del 50 % de las emisiones de gases de efecto invernadero relacionadas con la pérdida de alimentos, a pesar de representar menos del 10 % de las pérdidas mundiales de alimentos en peso.



“Las cadenas de suministro de alimentos más localizadas también pueden reducir el desperdicio”

Las emisiones asociadas con las pérdidas de carne son mayores que las asociadas con cualquier otro tipo de alimento.

Según el estudio, la refrigeración optimizada de la carne podría eliminar más del 43 % de las emisiones asociadas con la pérdida de carne.

Para el estudio, los investigadores crearon una herramienta de estimación de la pérdida de alimentos para evaluar cómo un mejor acceso a la cadena de frío podría afectar la pérdida de alimentos y las emisiones de gases de efecto invernadero asociadas para siete tipos de alimentos en siete regiones. Para ello utilizaron datos de la FAO y otras fuentes.

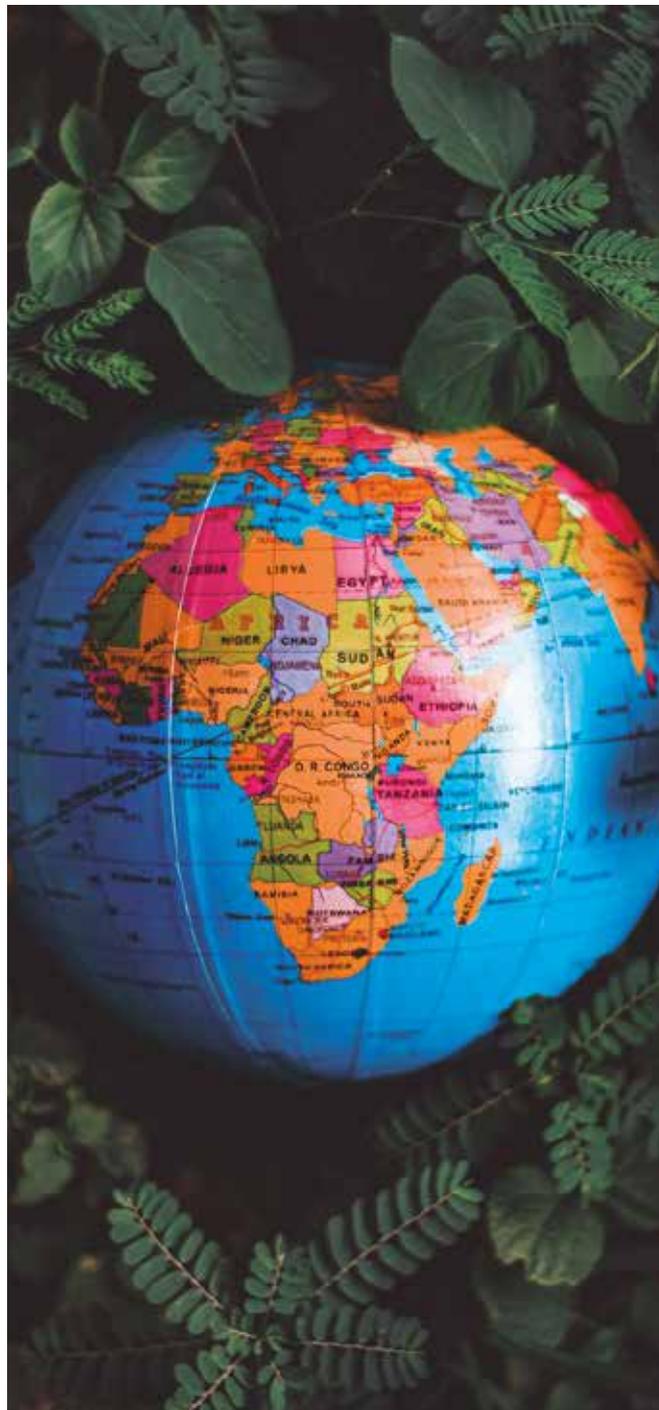
Los investigadores dicen que su herramienta es adaptable y fácil de usar y será útil para cualquier persona involucrada en la cadena de suministro de alimentos, incluidos agricultores, minoristas, funcionarios gubernamentales y organizaciones no gubernamentales.

“En las regiones más industrializadas la mayor parte de la pérdida de alimentos ocurre en los hogares”

Miller comenta: “Aunque la infraestructura de la cadena de frío está aumentando rápidamente en todo el mundo, una cadena de frío optimizada probablemente se desarrollará a diferentes ritmos y de diferentes maneras en todo el mundo. Este análisis demuestra que, si bien el aumento de la refrigeración debería conducir a mejoras tanto en la pérdida de alimentos como en las emisiones de gases de efecto invernadero asociadas con la pérdida de alimentos, existen importantes compensaciones asociadas con las mejoras de la cadena de frío por tipo de alimento y región”.

También asegura que será necesario priorizar las decisiones de inversión para maximizar los resultados e impactos deseados. Por ejemplo, si la principal prioridad de una ONG es acabar con el hambre, entonces las mejoras en la cadena de frío que proporcionen las mayores reducciones generales de la pérdida de alimentos pueden cumplir mejor ese objetivo. Pero las organizaciones que priorizan la acción climática pueden optar por centrarse específicamente en reducir las pérdidas de carne, en lugar de las pérdidas totales de alimentos.

Los investigadores enfatizan que la cantidad real de ahorro en las emisiones de gases de efecto invernadero dependerá de la eficiencia de las tecnologías de la cadena de frío y de la intensidad de carbono de las redes eléctricas locales, ya que las emisiones climáticas asociadas con la refrigeración pueden ser significativas. ■



África subsahariana y el sur y sudeste de Asia tienen el mayor potencial.

ETIQUETADO DIGITAL PARA AMPLIAR LA INFORMACIÓN AL CONSUMIDOR EN LAS BEBIDAS ESPIRITUOSAS Y VINOS

Pernod Ricard incorpora una solución pionera, con el objetivo de aportar más información nutricional y sobre el consumo responsable de sus productos

Pernod Ricard, compañía líder del mercado nacional de espirituosos y distribuidora de marcas como Beefeater, Seagram's, Ballantine's, Ruavieja, Absolut, Azpillicueta, Ysios o Tarsus, ha lanzado E-Label, una solución pionera de etiquetado digital que tiene como objetivo ofrecer una mayor transparencia con el contenido y la información de sus productos.

Continuando con sus esfuerzos en dar una mayor información al consumidor y velar por un consumo responsable, el Grupo Pernod Ricard es el primero en implementar esta innovación en toda su gama de espirituosos y vinos a escala mundial, un sistema de etiquetas digitales para informar mejor a los consumidores sobre los productos que adquieren y sobre su consumo responsable.

A través del escaneado del código QR presente en todas las etiquetas, el consumidor accederá a una plataforma donde encontrará información relevante sobre el producto como ingredientes, información nutricional o directrices locales sobre consumo responsable.

“Al escanear el código QR se accede a una plataforma con la información relevante”

Las marcas locales de Pernod Ricard en España, Ruavieja, St. Petroni, Campo Viejo, Azpillicueta, Alcorta, Ysios y Tarsus, ya han incorporado también este Código QR en su etiquetado, incluyendo así toda la información de los diferentes productos.

“En Pernod Ricard estamos comprometidos con la industria y nuestros consumidores. Por ello, estamos



Ejemplo de etiquetado digital. Foto: Grupo Pernod Ricard.

orgullosos de ser pioneros en incorporar E-Label, una solución con la que ofrecer una mayor transparencia al consumidor sobre nuestros productos”, afirma Carmen del Río, Directora de Operaciones de Pernod Ricard Iberia. “Ahora, gracias a la digitalización, podemos poner al servicio del consumidor fácilmente los ingredientes, la información nutricional o sobre consumo responsable de nuestros productos, haciéndolo además de una forma innovadora y sostenible”.

La Responsabilidad siempre ha estado en el centro de la razón de ser y el día a día de la compañía. Según Ainhoa Peña, Directora de Operaciones de Pernod Ricard Winemakers Spain, “fuimos pioneros en introducir el logo de la mujer embarazada en nuestras etiquetas advirtiendo de los riesgos del consumo del vino en estado de gestación. En el 2012 volvimos a convertirnos en la primera compañía vinícola en Europa en incluir en sus contraetiquetas el logotipo identificativo del WIM, liderando la comunicación del consumo responsable en el continente”.

Este etiquetado viene a complementar los tres logotipos que ya incluye voluntariamente la compañía en todos sus productos en relación con la restricción de edad (+18), la advertencia de conducción bajo los efectos del alcohol y la prohibición de consumo de alcohol durante el embarazo. ■

LA NUEVA FRONTERA EN LA PERCEPCIÓN DEL SABOR: LA COMPUTACIÓN CUÁNTICA REVOLUCIONA LA INDUSTRIA ALIMENTARIA Y CERVECERA

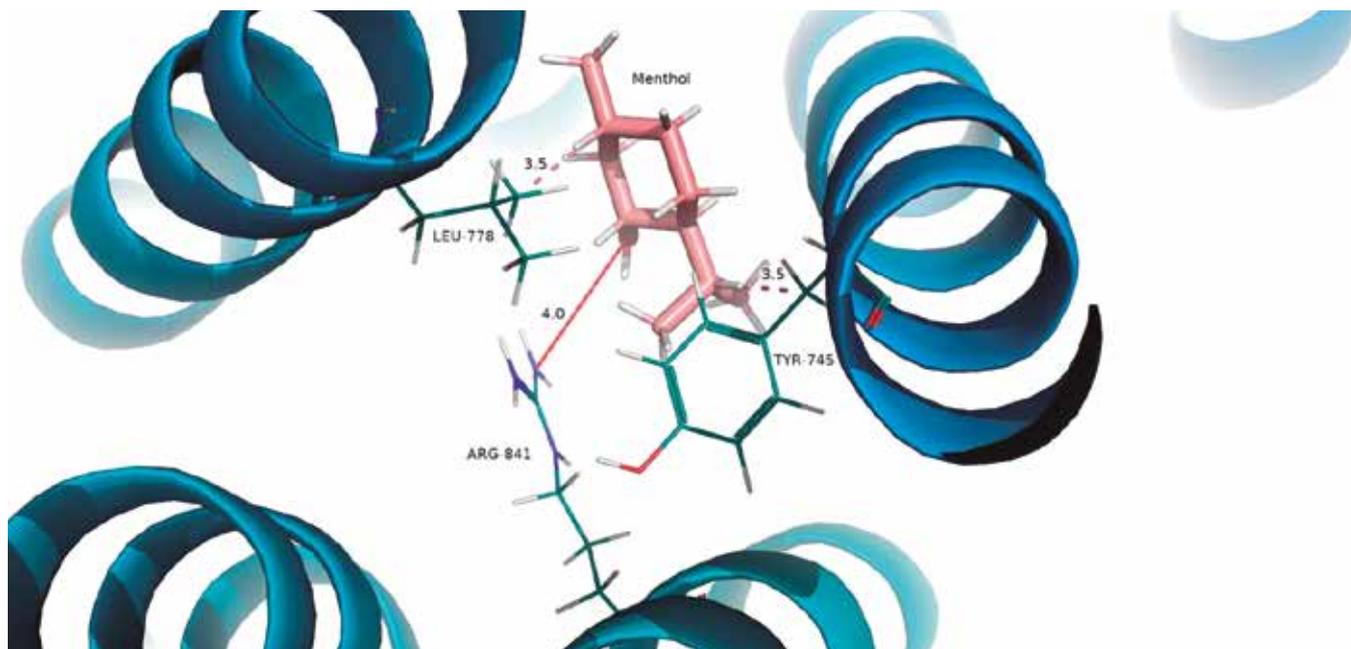
Un estudio impulsado por Hijos de Rivera investiga la interacción entre el receptor de frescor y 100 moléculas diferentes presentes en el lúpulo

La percepción del sabor está gobernada por distintos receptores moleculares que se encuentran en nuestras papilas gustativas y que son responsables de que percibamos los sabores básicos (dulce, ácido, amargo, salado y umami), pero también sensaciones, como el picante o el frescor. Estos receptores de sabor funcionan de forma muy similar a otros receptores biológicos presentes en nuestro cuerpo

“Pueden identificarse moléculas capaces de interactuar con un receptor de sabor”



Computador cuántico QMIO en CESGA. Foto: Hijos de Rivera.



Interacción del mentol y el receptor del frescor. Foto: Hijos de Rivera.

que, en muchos casos, son empleados por la industria farmacéutica o la cosmética para diseñar productos que actúen sobre receptores concretos, de forma que identifican determinadas moléculas con capacidad para activar (o inhibir, según el caso) las actividades que modulan dichos receptores y, por tanto, dan respuesta a problemas específicos. Del mismo modo, pueden identificarse moléculas capaces de interactuar con un determinado receptor de sabor, y así determinar su capacidad para activar la señal de percepción de un sabor concreto.

Esta ha sido la piedra angular de un ambicioso proyecto desarrollado por el área de I+D+i de Hijos de Rivera en colaboración con el Centro de Supercomputación de Galicia (CESGA), el Fujitsu International Quantum Center y la Universidad Católica San Antonio de Murcia (UCAM). En este estudio investigaron la interacción que se produce entre el receptor de frescor y 100 moléculas diferentes presentes en el lúpulo. De esta forma, pueden identificar aquellas que mejor comportamiento presentan y, por tanto, cuáles tienen mayor capacidad para activar la percepción de frescor.

Aunque para conocer con total exactitud el comportamiento real de cada molécula son necesarias pruebas experimentales, estos experimentos en laboratorio suelen ser caros y requieren mucho tiempo y, además, no siempre es posible obtener cada molécula de forma aislada y con la pureza requerida a partir de una mezcla multicomponente, como es el caso de los ingredientes utilizados en

alimentación. Por ello, se recurre a análisis *in silico*, que permite analizar computacionalmente miles de moléculas candidatas y son una forma rápida y barata de seleccionar aquellas que mejor comportamiento presentan. Además, el volumen de moléculas que puede analizarse por métodos computacionales es inalcanzable mediante las técnicas tradicionales de experimentación, ya que se necesitarían años para completar estos ensayos, por lo que estos métodos computacionales permiten abarcar un espacio exploratorio mucho mayor que, sin duda, ha contribuido al éxito en el descubrimiento de nuevas moléculas útiles para diversas industrias.

Dentro de la industria alimentaria, estas técnicas suponen un cambio de paradigma, ya que permiten optimizar el proceso de desarrollo de alimentos y bebidas funcionales o el diseño de productos con características organolépticas a la carta.

“Los métodos computacionales permiten optimizar el desarrollo de alimentos y bebidas”

En este trabajo de Hijos de Rivera se han empleado técnicas de *docking* molecular, que permiten caracterizar la interacción que se produce entre receptor (proteína) y molécula (o ligando), incluyendo la disposición espacial que adopta la molécula,

los enlaces formados entre molécula y receptor, la caracterización del tipo de enlaces creados, las distancias atómicas, el ángulo de enlace... En definitiva, se realiza una caracterización de la interacción de la forma más minuciosa que permite la tecnología actual y, gracias a ello, se puede identificar cuál es la magnitud de la interacción entre molécula y receptor y, por tanto, en este caso, cuáles son aquellas moléculas del lúpulo que mayor nivel de frescor generan.

“En este trabajo de Hijos de Rivera se han empleado técnicas de docking molecular”

Estas técnicas de docking suelen aplicarse en modelos de computación de altas prestaciones (*high-performance computing*, HPC), que son modelos de computación clásica que permiten el procesamiento en paralelo y que, por tanto, presentan capacidades de cálculo cientos de veces superiores a las de un ordenador personal. Para ello, se requiere el uso de centros de supercomputación con instalaciones de CPU y GPU adecuadas. En este estudio, en colaboración de Hijos de Rivera y el grupo Bio-HPC de la Universidad Católica San Antonio de Murcia, se analizan las interacciones entre las moléculas de lúpulo y el receptor de frescor mediante docking.

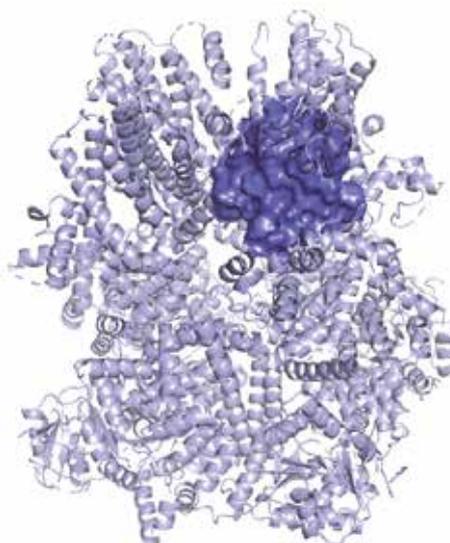
Sin embargo, estos modelos HPC no consiguen dar una respuesta adecuada al problema. Esto ocurre porque, aunque estas técnicas de cálculo han sido desarrolladas y mejoradas desde hace unos 50 años y son altamente precisas, siempre presentan alguna limitación, tanto en la capacidad de cálculo como en las imprecisiones derivadas de la simulación de un sistema con comportamiento cuántico en hardware y software diseñados con mecánica clásica. Debido a ello, y para tratar de buscar una solución a estos problemas, se han desarrollado los ordenadores cuánticos, que a pesar de que se encuentran en una fase todavía muy incipiente, prometen una resolución más eficiente de problemas de naturaleza cuántica, como es el que este proyecto tiene entre manos.

Esto ocurre principalmente porque, a diferencia de los ordenadores tradicionales, que utilizan bits para representar la información y que pueden tomar valores de 0 o 1, los ordenadores cuánticos utilizan qubits, que presentan una propiedad de los sistemas cuánticos conocida como superposición y que hace que estos qubits tomen múltiples estados al mismo tiempo y que, por lo tanto, puedan alcanzar

valores de 0 y 1 simultáneamente. Esta propiedad de superposición otorga a los ordenadores cuánticos una capacidad de procesamiento exponencialmente mayor que la de un ordenador clásico (n bits = n^2 estados, n qubits = 2^n estados), de forma que representar un millón de estados posibles requeriría 1.000 bits, pero tan solo 20 qubits.

Entonces, para tratar de buscar una solución alternativa al problema, además de los modelos HPC, los investigadores exploraron las tecnologías cuánticas disponibles en la actualidad para evaluar sus ventajas y desventajas y comparar los resultados obtenidos. Entre ellas, se encuentra la computación cuántico-inspirada y la simulación cuántica, que utilizan algoritmos con base cuántica implementados en ordenadores clásicos; y la computación cuántica, que utiliza algoritmos y ordenadores cuánticos. Para ello, fue necesario el desarrollo de algoritmos específicos, ya que los utilizados en HPC son algoritmos de mecánica clásica y, por tanto, no válidos en el mundo cuántico. Este desarrollo, llevado a cabo en el Qmio y capitaneado por el Centro de Supercomputación de Galicia y el Fuijstu international Quantum Center, supone el primer uso de un ordenador cuántico para estudios de *docking* molecular.

Con él, desde Hijos de Rivera han podido estudiar las interacciones moleculares que se producen en el receptor de frescor, mejorando tanto los resultados obtenidos como la velocidad de cálculo de los sistemas HPC. Esto les permite el desarrollo e implementación de una nueva tecnología que dé apoyo a la generación de nuevas recetas con ingredientes no explorados hasta el momento. ■



Receptor del frescor, zona de interacción. Foto: Hijos de Rivera.



REINVENTANDO EL PASTOREO UTILIZANDO CERCADOS VIRTUALES

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



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

nofence.no/es

NUEVAS VARIEDADES DE FRAMBUESA CAPACES DE ADAPTARSE A DIVERSOS PERIODOS DE PLANTACIÓN

Las nuevas VICA Abril y VICA Alegría supondrán una revolución por sus propiedades, resistencia, rusticidad y plasticidad

Viveros California (<https://www.viveroscalifornia.com>), miembro del Grupo Medina, es uno de los viveros de frambuesa y fresa más destacados de Europa, con más de 40 años de experiencia y, desde hace unos siete años, también se dedican a la obtención de nuevas variedades. Dentro de este programa de mejora, destaca el reciente lanzamiento de sus nuevas variedades de frambuesa, VICA Abril y VICA Alegría. El proceso de plantación se está llevando a cabo entre los meses de mayo y septiembre en los campos que la empresa tiene en la finca Valdeluz de Lepe.

De esta forma, la empresa onubense, con sede y campos en Lepe, Sevilla y Tordesillas, consolida su posición como obtentor varietal, tras los magníficos resultados obtenidos durante la pasada campaña, a la vez que se adapta a los nuevos retos de un sector que está viviendo una intensa renovación varietal, como son el aumento de costes, la gestión del agua, la

reducción en las ventanas de producción y los nuevos estándares de producción y calidad.

“Con diferentes manejos son capaces de mantener su producción en diferentes momentos”

Tal y como destaca Antonio Infante, director general de Viveros California, “a nivel agronómico, una de las principales ventajas de nuestras nuevas variedades es su plasticidad, en cuanto a ventanas productivas, puesto que con diferentes manejos son capaces de mantener su producción en diferentes momentos”. En concreto, se han realizado ensayos con hasta cinco



Plantas de VICA Alegría. Foto: Viveros California.



Mario Loi, director de I+D+i. Foto: Viveros California.

fechas de plantación, entre mayo y agosto, y con diferentes momentos de poda.

“Además” –añade Infante–, “tienen una vida postcosecha bastante larga, es decir, que mantienen unos niveles de calidad de fruta por encima de otras variedades que existen ahora mismo en el mercado”. Otra de sus ventajas es que se adaptan muy bien a las nuevas condiciones climáticas, lo que permitirá a los productores aumentar su competitividad. “Se trata de variedades *no chill*, es decir, que tienen características de ausencia de frío”, señala el director general de la compañía.

Asimismo, cuentan con gran rusticidad –la adaptación a diversos terrenos–, elasticidad en su ciclo productivo, un fuerte carácter remontante y gran facilidad de recolección. Ambas frutas tienen un periodo de producción que transcurre desde octubre hasta el mes de mayo, siempre teniendo en cuentas las condiciones meteorológicas.

Abril es una frambuesa con fruto cónico, de tamaño medio-grande, en color rojo, ligeramente claro y 9° brix (que mide el grado de azúcar) de media. Por su

parte, la variedad Alegría presenta un fruto cónico de tamaño grande, en color rojo medio, con un brix de 9,5°. Abril es algo más precoz, con tendencia a concentrar producciones, mientras que Alegría es más lineal y consigue unos extraordinarios calibres (6 gr.).

“VICA Alegría se perfila como la mejor opción para las diferentes zonas de Huelva y Portugal”

Aunque ambas variedades comparten muchas características, cada una de ellas está especialmente adaptada a cada zona productora. Así, “Alegría se perfila como la mejor opción para las diferentes zonas de Huelva y Portugal, mientras que Abril se está probando en el sur de Marruecos y los agricultores están muy contentos con los resultados”, explica Antonio Infante, quien agrega que, además, “trabajamos con VICA Alegría en México, a través del vivero Vivex y la comercializadora Mastronardi, y estamos trabajando también para poder tener esta

variedad en Brasil, a través de nuestro socio allí, Agrovivar”.

Además de estas ventajas a nivel agronómico, Infante hace hincapié en que las nuevas variedades también ofrecen beneficios a nivel de comercialización: “Se trata de variedades abiertas, es decir, van dirigidas a un agricultor que quiere acceder a genética de calidad sin necesidad de tener ataduras a ningún club o modelo de negocio establecido por terceras empresas”.

“En nuestro modelo de negocio no exigimos fee de entrada”

“En los sistemas de club” –indica–, “como siguen Planasa, BerryWorld y muchos otros, las variedades están limitadas a un grupo de agricultores, que necesitan pagar un *fee* de entrada. Igualmente, tienen limitaciones en la venta de fruta: sólo pueden comercializar las variedades de dichas empresas a las que pertenecen y, además, tienen que pagar una cantidad por cada kilo de fruta que producen. En cambio, en nuestro modelo de negocio no exigimos *fee* de entrada, e incluimos un *royalty* en planta que cubre el primer año, y un *royalty* por superficie para el segundo año, pero no aplicamos ningún tipo de tasa por volumen de fruta producida. Tampoco establecemos ninguna condición referente a qué canales o a qué destinos se puede comercializar la fruta. Respetamos la libertad del agricultor para hacer lo que considere adecuado”.

El responsable de la compañía asegura que este modelo está teniendo muy buena respuesta por parte de los agricultores, por lo que “si todo sigue por el mismo camino, es probable que muy pronto estas variedades sean referentes en el mercado”.

Cabe señalar que Viveros California estuvo presente en el Congreso de Frutos Rojos celebrado los días 19 y 20 de junio en Huelva, donde tuvo ocasión de presentar las dos nuevas variedades.

En cuanto a sus próximos planes, Antonio Infante afirma que ya están trabajando en otras líneas enfocadas a productos de nicho: “Estamos desarrollando frambuesas de colores, esperamos poder lanzarlas al mercado en próximos años. En esta línea, en fresas ya tenemos algunas selecciones de fresa Golden, unas que llamamos Rose, de color rosa en vez de rojo, etc. Asimismo, en nuestro programa de mejora, además de apostar fuerte por la frambuesa, ahora también hemos empezado a trabajar con el arándano”.

Viveros California produce anualmente más de 130 millones de plantas, en sus más de 1.100 hectáreas de cultivo, generando más de 700 empleos.

“Ser parte del Grupo Medina nos permite tener una finca de I+D que se apoya en toda la infraestructura que tiene Agromedina en Lepe”, resalta Infante.

Agromedina es otra empresa del grupo que se dedica a la comercialización de caquis, kumquats y arándanos a nivel mundial, con ventas en más de 65 países y una oficina comercial en Nueva York. ■



Ponencia VICA Alegría - Fran Márquez. Foto: Viveros California.

FRESCOS

**“Otra ventaja de
nuestras variedades
VICA Abril y VICA
Alegría es que se adaptan
muy bien a las nuevas
condiciones climáticas,
lo que permitirá a los
productores aumentar su
competitividad”**

Antonio Infante, director general de Viveros California

BACTERIAS DE LAS MORAS: ESTUDIAN SU POTENCIAL BIOTECNOLÓGICO

Las bacterias presentes en el interior de las plantas de las moras pueden producir metabolitos que protegen a las plantas, así como compuestos saludables

El Grupo de Interacciones Microbianas de la Unidad de Excelencia de Producción Agrícola y Medio Ambiente AGRIENVIRONMENT (Instituto de Investigación en Agrobiotecnología, CIALE, de la Universidad de Salamanca) ha publicado un artículo en la revista *Scientific Reports*, del grupo Nature, en el que analiza las bacterias presentes en el interior de las plantas de las moras. La investigación revela el enorme interés que presentan estos microorganismos, tanto por los beneficios que pueden aportar a la dieta como por su potencial biotecnológico.

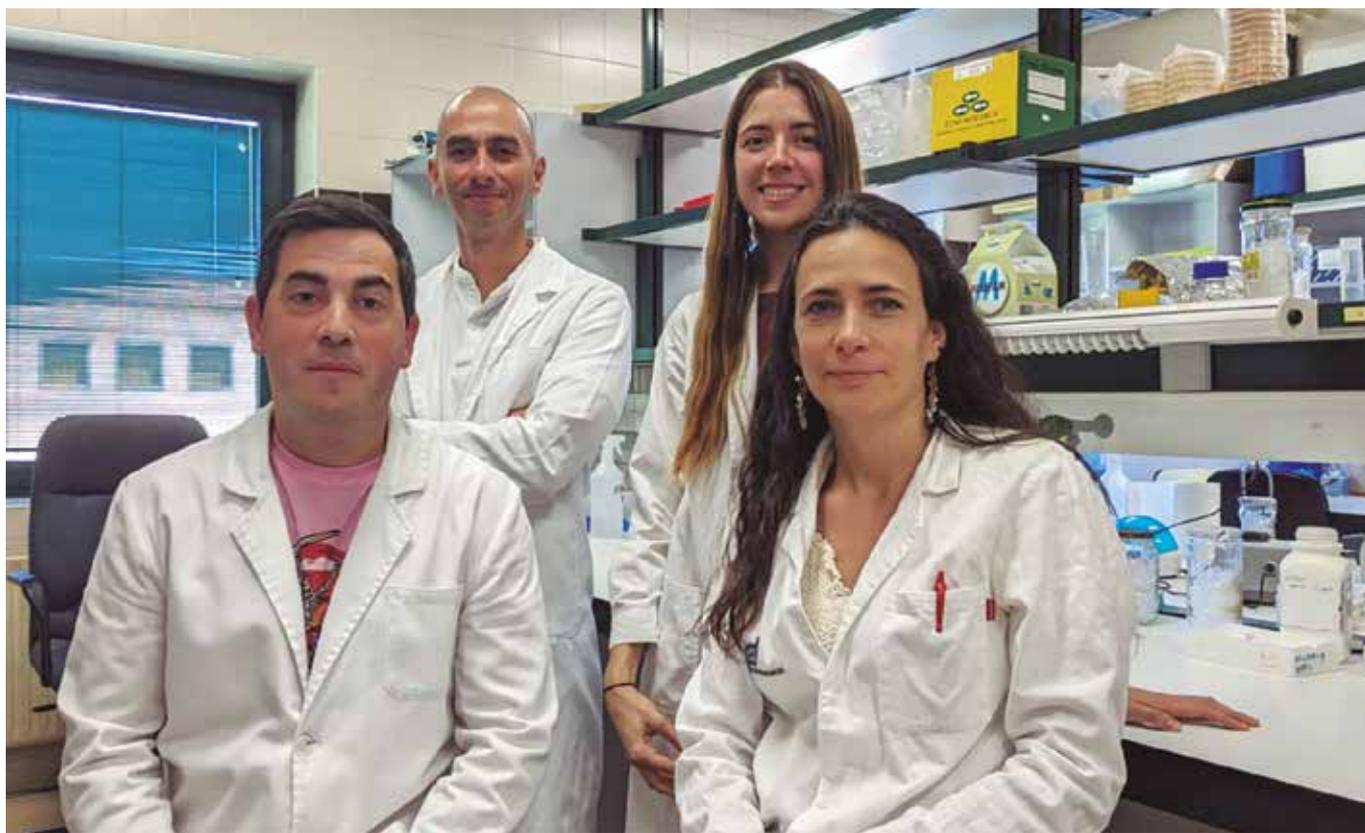
“El trabajo se basa en un muestreo realizado en moras silvestres de Ciudad Rodrigo”

El trabajo se basa en un muestreo realizado en moras silvestres de la provincia de Salamanca, concretamente en la comarca de Ciudad Rodrigo. Fruto de este proyecto, el grupo de investigación ya publicó el año pasado la descripción de un nuevo género de bacterias, denominado *Ferrancluibacter*. Ahora, el nuevo artículo describe el conjunto de microorganismos presente en estas plantas a través de un exhaustivo análisis genómico.

“Como en muchas otras plantas, las poblaciones de microorganismos del interior de las moras son desconocidos y pueden ser necesarios para su supervivencia, aportándole ventajas en condiciones de estrés, como la sequía, la salinidad o las altas temperaturas; pudiendo ser claves para mejorar su adaptación al cambio climático”, explica a DiCYT (Agencia Iberoamericana para la Difusión de la Ciencia y la Tecnología) el investigador Raúl Rivas. Además, las



Moras.



De izquierda a derecha, José David Flores, Raúl Rivas, Rocío Roca y Paula García. Foto: Grupo de Interacciones Microbianas, Universidad de Salamanca.

bacterias encontradas también producen metabolitos que protegen a las plantas de otros microbios dañinos, es decir, compuestos microbianos antibióticos (frente a otras bacterias) o antifúngicas (frente a hongos) por ejemplo.

Asimismo, las bacterias de las moras son capaces de producir compuestos saludables. Es bien conocido que el consumo de frutos rojos, en general, aporta antioxidantes y beneficios cardiovasculares. Sin embargo, este trabajo muestra que los microorganismos del interior de las moras pueden influir en la síntesis y metabolismo de parte de esas sustancias, que después se acumularán, tanto en la planta como en sus frutos. En definitiva, “les brindan protección frente a factores abióticos y bióticos y les permiten acumular nutrientes”, resume Rivas.

“El microbioma o conjunto de microorganismos de las moras está determinado por la propia planta”

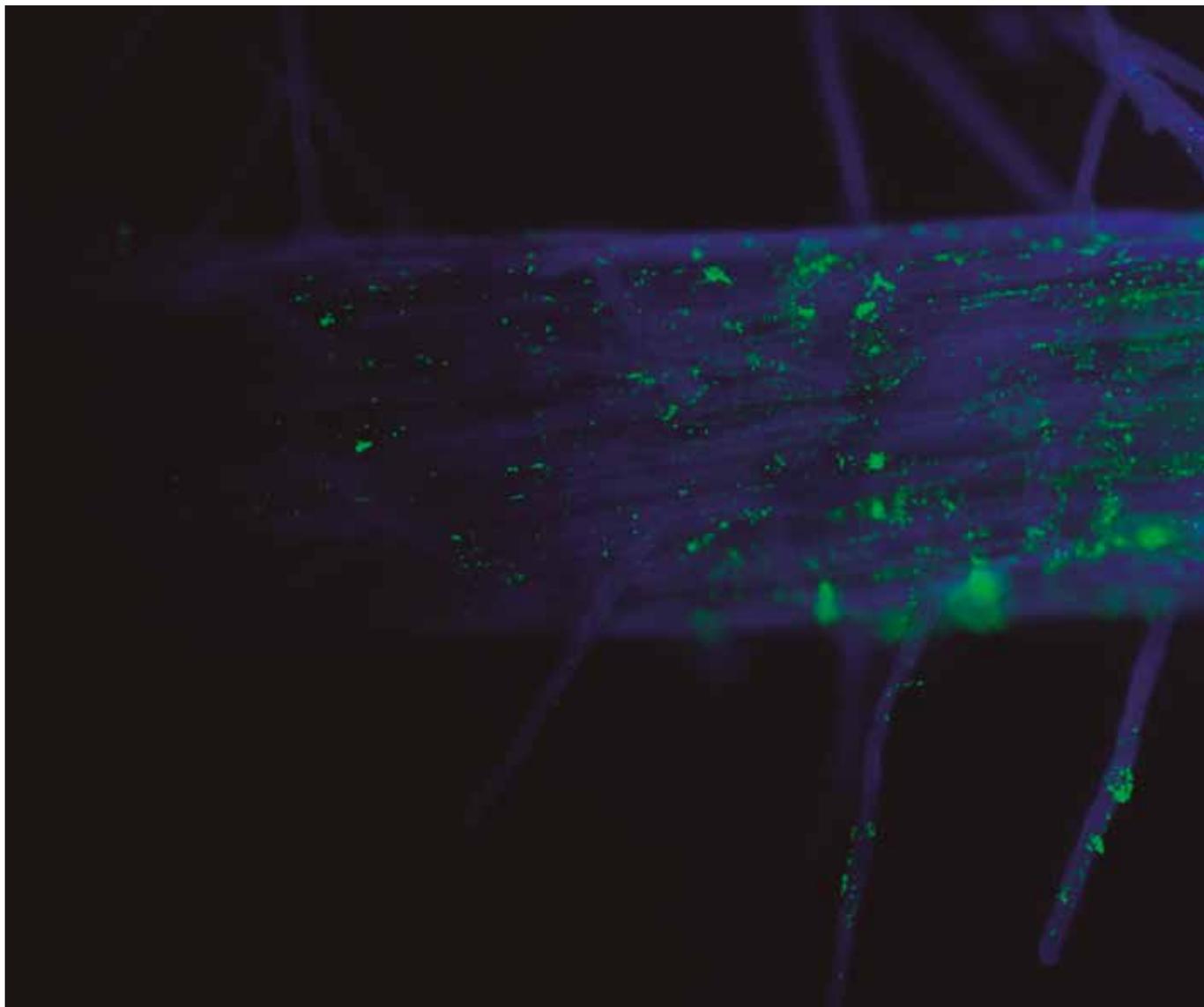
LA PLANTA SELECCIONA

No obstante, uno de los resultados más interesantes del trabajo es que “es la propia planta la que selecciona los microorganismos que mejor le vienen”. Los investigadores han llegado a esa conclusión porque el muestreo se realizó en ambientes muy diferentes (por ejemplo, zonas secas y zonas de ribera de río; ambientes naturales y antrópicos), pero apenas encontraron diferencias en su composición microbiana. Es decir, que el microbioma o conjunto de microorganismos de las moras está determinado por la propia planta y los factores ambientales tienen una influencia menor.

“Hemos comprobado que la mayoría de las bacterias llegan por el suelo y entran a través de la raíz, pero luego pueden viajar por el interior de la planta y alojarse en diferentes tejidos, como el tallo o las hojas; algunas, incluso en los frutos”, destaca el microbiólogo. Esa colonización microbiana contribuye a que las moras puedan establecerse incluso en terrenos pobres y crecer en condiciones adversas.

APLICACIONES BIOTECNOLÓGICAS

Por eso, los investigadores consideran que muchos de los microorganismos encontrados tienen un gran



Bacterias (en color verde) colonizando y recubriendo la raíz de una planta de mora (en color azul). Imagen: Grupo de Interacciones Microbianas, Universidad de Salamanca.

potencial biotecnológico. En primer lugar, podrían ser útiles en la agricultura en acciones de biocontrol, es decir, la protección de las plantas frente a amenazas biológicas, tanto en el caso de plantaciones de moras como de otros cultivos. “Es posible que no tengan el mismo efecto en todos los casos, pero es muy probable que aumenten la fertilidad o el contenido nutricional de los frutos por la síntesis de sustancias activas”, comenta Rivas.

“Los microorganismos encontrados podrían ser útiles en la agricultura en acciones de biocontrol”

Además, “estamos ante un nicho inexplorado que nos puede permitir identificar más bacterias desconocidas”, comenta el experto. En ese sentido, el trabajo del Grupo de Interacciones Microbianas es una fuente de recursos. Una vez aisladas las bacterias, se puede indagar en su potencial biotecnológico en otros campos, más allá del agrícola. Por ejemplo, los investigadores pueden trabajar en la síntesis de moléculas de interés farmacéutico, desde antibióticos a agentes anticancerígenos, o en fitorremediación, es decir, la eliminación de compuestos contaminantes, como los metales pesados. ■

Referencia _____

Roca-Couso, R., Flores-Félix, J.D., Deb, S. et al. Metataxonomic analysis of endophytic bacteria of blackberry (*Rubus ulmifolius* Schott) across tissues and environmental conditions. *Sci Rep* 14, 13388 (2024). <https://doi.org/10.1038/s41598-024-64248-5>

MATERIAS PRIMAS

“Las bacterias encontradas también producen metabolitos que protegen a las plantas de otros microbios dañinos, es decir, compuestos microbianos antibióticos o antifungicidas, por ejemplo”

Raúl Rivas

Investigador del Grupo de Interacciones Microbianas de la Unidad de Excelencia de Producción Agrícola y Medio Ambiente AGRIENVIRONMENT (Instituto de Investigación en Agrobiotecnología, CIALE, de la Universidad de Salamanca)

LA REVALORIZACIÓN DE RESIDUOS COMO PARADIGMA DE LA ECONOMÍA CIRCULAR

La gran mayoría de los envases para transportar y proteger los alimentos son revalorizables, como los envases ligeros de papel, cartón, vidrio y plástico

María Martínez-Herrera

Directora de Sostenibilidad de ASEDAS

El sector de la distribución se encuentra en una importante fase de transición para integrar la sostenibilidad en toda su cadena de valor. Los comercios están asumiendo importantes desafíos derivados del cumplimiento de objetivos y requisitos normativos, al tiempo que implementan medidas para mejorar su eficiencia y reducir su impacto ambiental, impulsados por su propio interés en ser más sostenibles. En 2022, ASEDAS inició el cálculo de los indicadores de sostenibilidad que más pueden impactar en el sector de distribución de alimentos, enfocándose en el control del desperdicio alimentario, la gestión de envases, la eficiencia energética, la huella de carbono y la valoración de residuos. El estudio ha continuado en el año 2023 con significativos avances en todos los indicadores. También muestra la toma de conciencia por parte de las empresas de que todavía hay áreas de mejora y de que el camino hacia la economía circular tiene aún un largo recorrido.

“La tasa de reciclaje y reutilización de residuos de las empresas de ASEDAS en 2023 fue del 88 %”

Entre los indicadores que se han estudiado, el de la valoración de residuos es quizá uno de los más desconocidos, aunque muy importante. En el caso de las empresas de ASEDAS, en 2023 se ha demostrado nuevamente un aumento en la tasa de reciclaje y reutilización de residuos elevándose a un 88 por ciento, lo que mejora en 10 puntos el índice de gestión de residuos del año anterior, que fue del 77 por ciento.



Envases de plástico.



María Martínez-Herrera.

Pero empecemos por el principio: ¿qué es la valorización de residuos? Según la Directiva 2008/98/CE de residuos (modificada por la Directiva (UE) 2018/851), valorizar residuos es “la operación cuyo resultado principal es que el residuo sirva a una finalidad útil al sustituir a otros materiales que, de otro modo, se habrían utilizado para cumplir una función particular”. Es decir, darles otro valor o utilidad a los residuos para devolverlos al ciclo productivo en forma de materiales para hacer nuevos productos. Así, se trata conseguir mediante distintos procesos, que ese desecho pueda recuperarse y evitar que su destino final sea el vertedero.

La valorización es, de este modo, la esencia de la economía circular: recuperar todo material que ha sido ya usado y devolverlo al sistema productivo. Es

el último paso de la famosa teoría de las 3Rs: reciclar, reutilizar y recuperar, para dar una nueva oportunidad a esos productos. La palabra “basura” cobra nuevo significado para convertirse en “materiales” que, adecuadamente tratados, encuentran una segunda vida y limitan la necesidad de extraer nuevos recursos de la naturaleza. La importancia de la valoración parte de un hecho del que es necesario tomar conciencia: no todos los envases son susceptibles de ser reutilizables, pero sí es posible que sean recuperados a través de un proceso de triaje y reutilizados o reciclados para crear otros envases u otros productos completamente diferentes.

Los beneficios medioambientales de la valorización son obvios: se reduce la cantidad de materias primas que es necesario extraer de la naturaleza y que supone un ahorro económico para las empresas en la adquisición de

menores cantidades de las mismas. Además, pueden suponer un ingreso adicional si el subproducto es comercializable. Un ejemplo en este sentido es que muchos residuos de la fabricación de alimentos pueden ser reutilizados para la alimentación animal, producir fertilizantes o energía verde.

“Los residuos sólidos orgánicos de origen biológico se pueden destinar a alimentación animal”

El impacto de la valoración de residuos en la distribución alimentaria es muy alto porque la gran mayoría de los envases necesarios para el transporte y protección de los alimentos son revalorizables, como es el caso de los envases ligeros de papel, cartón, vidrio y plástico. Estos residuos son valorizados con la colaboración de gestores especializados que reconvierten estos envases en materiales. Los residuos sólidos orgánicos cuyo origen es biológico

-restos de alimentos que por algún motivo no pueden ser comercializados- se dedican, como se ha dicho, al compostaje, a la alimentación animal o a la obtención de biogás. Por último, una última modalidad es la valoración energética, que centra sus esfuerzos en la obtención de energía a través de la incineración.

El camino del supermercado hacia la economía circular tiene un importante hito en la valorización de residuos, con la aspiración muy próxima -que ya han alcanzado algunas empresas- de alcanzar el residuo cero. Esta es una nueva muestra del compromiso firme de la distribución alimentaria con la sostenibilidad no solo medioambiental, sino también social y económica. ■

“El camino del supermercado hacia la economía circular tiene un importante hito en la valorización de residuos”



Los residuos sólidos orgánicos de origen biológico también se pueden dedicar al compostaje.

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.



INVESTIGACIÓN PARA BUSCAR LAS MEJORES ESTRATEGIAS PARA CONTRARRESTAR EL ENVEJECIMIENTO

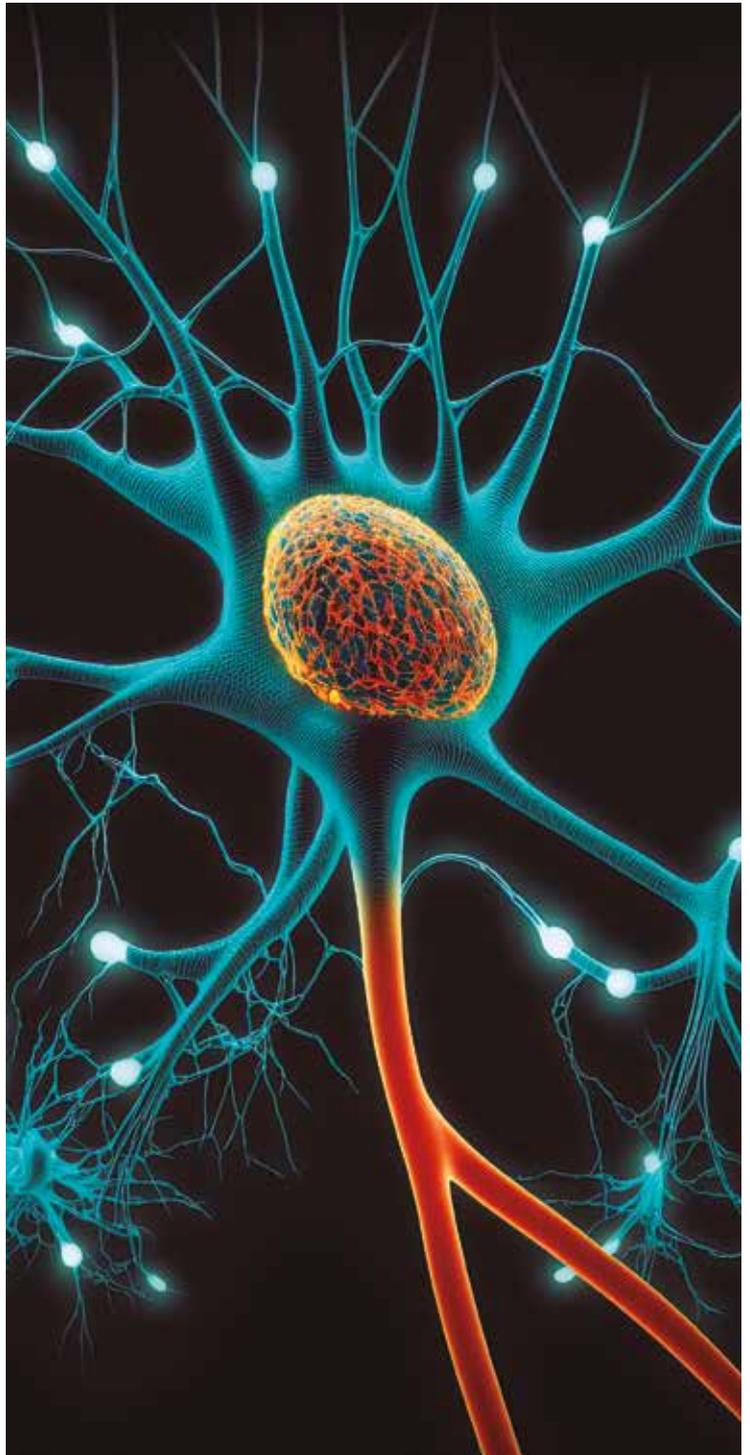
El consorcio europeo ETERNITY (“FuEl ThE bRaiN In healtThY aging and age-related diseases”) se centra en estudiar el metabolismo cerebral

La población mundial está envejeciendo y los servicios nacionales de Salud se encuentran bajo mucha presión para hacer frente a las enfermedades relacionadas con la edad.

Se necesita innovación, conocimiento y experiencia que impulse los cambios necesarios para mejorar la prevención e implementar estrategias de intervención que contrarresten las alteraciones del metabolismo cerebral que acompaña al envejecimiento y trastornos relacionados. Por lo tanto, es prioritario garantizar la salud del cerebro durante toda la vida y durante el envejecimiento. Una estrategia para superar este desafío es establecer colaboraciones entre la academia y el sector privado. En esta línea, el programa europeo ETERNITY (<https://projecteternity.eu>) se constituyó como un consorcio de doctorado Marie Skłodowska-Curie Actions (MSCA Doctoral Network, referencia 101072759) y está formado por profesores e investigadores de las Universidades de Milán, Bonn, Burdeos y Salamanca con experiencia en el mundo académico, y empresas farmacéuticas especializadas en complementos alimenticios. La finalidad global de ETERNITY es contribuir al fortalecimiento de la capacidad de innovación europea mediante la formación de una selección de jóvenes investigadores.

“El objetivo es caracterizar las vías del metabolismo cerebral que están deterioradas”

El programa de investigación ETERNITY está centrado en el metabolismo cerebral, un área de investigación aún poco explorada. Con la experiencia complementaria de sus



Neuronas.



Juan Pedro Bolaños y Ángeles Almeida (los dos primeros por la izquierda en la cuarta fila) durante el *midterm meeting* del consorcio ETERNITY celebrado del 28 al 31 de mayo en la Residencia Universitaria Arzobispo Fonseca, en Salamanca. Foto: Universidad de Salamanca.

socios, ETERNITY ofrece excelentes oportunidades para caracterizar las vías del metabolismo cerebral que están deterioradas y así identificar nuevas dianas farmacéuticas y/o estrategias de intervención nutricional para contrarrestar el envejecimiento y sus trastornos relacionados.

Coordinado por el Profesor Nico Mitro (Universidad de Milán), ETERNITY comenzó oficialmente en marzo de 2023, si bien no fue hasta el mes de mayo de ese mismo año cuando se realizó el proceso de selección, mediante entrevistas personalizadas a un reducido grupo de candidatos pre-seleccionados en función de su *curriculum vitae*. El proceso concluyó con el reclutamiento de diez postgraduados procedentes de varios países europeos que comenzaron como estudiantes de doctorado en septiembre de 2023.

Dos de estos estudiantes se incorporaron en la Universidad de Salamanca bajo la supervisión conjunta del profesor Juan Pedro Bolaños, catedrático de Bioquímica y Biología Molecular en el Instituto de Biología Funcional y Genómica (IBFG), y de Ángeles Almeida, profesora asociada de esta misma universidad e Investigadora Científica del CSIC en el IBFG. El proceso de formación de los estudiantes se completará a los tres años, tras un intenso

programa de formación experimental y estancias breves en distintos de los laboratorios y empresas farmacéuticas que conforman el consorcio, y culminará con la defensa de sus respectivas Tesis Doctorales.

“Esto permitirá identificar nuevas dianas farmacéuticas y/o estrategias de intervención nutricional”

La idea del programa es ofrecer a los jóvenes investigadores de ETERNITY capacitación en el campo del metabolismo cerebral durante el envejecimiento y mentalizarles sobre el valor potencialmente comercial y clínico de sus resultados de investigación.

El consorcio tiene un gran enfoque colaborativo, donde los estudiantes también recibirán un programa de formación en el que la metodología actual, la innovación y las habilidades transferibles a la industria son componentes clave. La idea es capacitar a los estudiantes para que tengan buenas



Grupo de Juan Pedro Bolaños. Los dos estudiantes de doctorado del proyecto ETERNITY en la Universidad de Salamanca son los dos de la derecha (Davide Passaro y Thomas Zanettin). Foto: Universidad de Salamanca.

oportunidades profesionales intersectoriales e interdisciplinarias. “Pretendemos proporcionarles una sólida base para abordar uno de los principales desafíos sociales de nuestro siglo, esto es: encontrar terapias para promover un envejecimiento cerebral saludable y retrasar la aparición de enfermedades neurodegenerativas”, asegura el Profesor Juan Pedro Bolaños.

Desde el punto de vista científico, el catedrático del IBFG explica que “el objetivo general de ETERNITY es identificar los mecanismos moleculares por los cuales el metabolismo cerebral responde a la influencia del estilo de vida, particularmente la dieta. El metabolismo cerebral es muy interesante a la vez que complejo de estudiar, dada su particular estructura formada por una intrincada red de cuatro clases de células neurales, esto es, neuronas, astrocitos, oligodendrocitos y microglía. Cada una de estas clases celulares está especializada en funciones específicas distintas, lo que permite conformar un tejido constituido por un consorcio de células que trabajan de forma cooperativa con la finalidad última de hacer funcionar bien el cerebro”.

“Por ejemplo” —continúa—, “una característica primordial del cerebro es que consume una considerable proporción, alrededor del 20 %, del oxígeno que inspiramos. Siendo un órgano que pesa tan sólo el 2 % del organismo, este consumo de oxígeno es muy llamativo, lo que explica las enormes necesidades energéticas del cerebro. Así, más de un 99 % del oxígeno consumido en el cerebro se utiliza para ‘quemar’ los combustibles metabólicos, es decir, los nutrientes que le llegan. El proceso de ‘quemar’ un combustible metabólico consiste, esencialmente, en oxidarlo completamente (produciendo CO_2 y H_2O) y tiene lugar en la mitocondria, el orgánulo celular altamente especializado en transformar muy eficientemente los nutrientes en energía”.

Por otro lado, tal y como señala el investigador, está aceptado que la principal fuente de combustible metabólico cerebral son los carbohidratos (glucosa), ya que aproximadamente el 25 % de la glucosa que circula por la sangre se consume en el cerebro: “Globalmente hablando, estas cifras nos sugieren que hay un exceso de glucosa frente al oxígeno consumido por el cerebro, lo cual se interpreta como que hay una proporción de

glucosa (aproximadamente 5 puntos porcentuales de la glucosa consumida) que no se ‘quema’ en la mitocondria, sino que se utiliza por vías metabólicas que no consumen oxígeno. Una de estas vías es la glucólisis, uno de los procesos metabólicos mejor conservados entre las especies y que proporciona energía rápidamente a partir de glucosa sin necesidad de utilizar oxígeno”.

En este contexto, Bolaños señala que “los resultados de investigación de nuestro grupo en la Universidad de Salamanca, junto con las observaciones realizadas en otros laboratorios, han demostrado que, mientras que las neuronas son responsables del proceso oxidativo (es decir, el que requiere oxígeno por la mitocondria) de la glucosa, los astrocitos responden por el proceso no oxidativo (glucólisis). Lo que resulta llamativo es que el producto final de la glucólisis que llevan a cabo los astrocitos, es decir, el lactato, se transfiere hacia las neuronas, quienes lo terminan de oxidar en sus mitocondrias para extraer el máximo de energía posible. Por lo tanto, los astrocitos y las neuronas constituyen una única unidad metabólica cooperativa encaminada a optimizar el valor energético de la glucosa”.

Sin embargo, hay que tener en cuenta que, dependiendo del área cerebral, este tejido está formado por un 40-80 % de lípidos, los cuales pueden formarse a partir de glucosa, contribuyendo así a explicar la proporción de glucosa que accede al cerebro, pero no se ‘quema’. De hecho, el metabolismo intracerebral de los lípidos está ganando mucha importancia en la investigación sobre el funcionamiento del cerebro, según afirma el científico de la Universidad de Salamanca, que añade que, “si bien una función de los lípidos cerebrales es estructural, por ejemplo, constituir la vaina de mielina formada por las membranas de los oligodendrocitos, en la materia blanca cerebral, esta idea está cambiando. Así, todas las células del cerebro almacenan lípidos en forma de pequeñas gotitas de grasa (*lipid droplets*), cuya función ha permanecido desconocida durante años”.

“Resultados recientes de nuestro grupo han demostrado que la acumulación de las gotitas de grasa en neuronas se produce en respuesta a una deficiencia en la maquinaria oxidativa de lípidos (lipofagia), y puede causar daño neuronal y neurodegeneración” —comenta el profesor—. “Sin embargo, los astrocitos son células metabólicamente muy activas y pueden consumir perfectamente sus propias gotitas de grasa y las que les llega transferidas desde las neuronas. Este proceso se realiza por una vía metabólica llamada

β -oxidación, que se produce en la mitocondria, si bien no consume oxígeno. El producto de la β -oxidación de los astrocitos es, fundamentalmente, los cuerpos cetónicos (β -hidroxibutirato y acetoacetato), moléculas solubles que podrían transferirse a las neuronas para usarlas (“quemarlas”) como combustibles metabólicos”.

“Estudiamos el efecto de la dieta sobre el balance metabólico entre los distintos tipos celulares del cerebro”

Algo fundamental que resalta el experto es que la calidad de la dieta, así como los distintos regímenes dietarios, podría determinar el tipo de nutriente que alcanza al cerebro y por tanto modificar el metabolismo de sus células: “Por ejemplo, dietas ricas en grasas pueden producir, entre otros efectos, inflamación del otro tipo celular, la microglía. Así, la microglía es un tipo celular especializado en la defensa cerebral frente a las invasiones potencialmente tóxicas para el resto de las células neurales. Para ello responden mediante la inflamación, proceso que tiene como finalidad contribuir a eliminar el agente tóxico. El hecho de que el tipo de dieta module la inflamación en la microglía es un signo de que la calidad de la dieta debe cuidarse muy bien”, asegura.

En este contexto, Bolaños concluye: “En el consorcio ETERNITY nos proponemos investigar, desde diversas aproximaciones experimentales, las alteraciones de este delicado y bien coordinado balance metabólico entre los distintos tipos celulares del cerebro producidas por las distintas costumbres dietéticas a lo largo de la vida. Entre los distintos miembros del consorcio estudiamos los efectos de la calidad (por ejemplo, dieta rica o pobre en grasas) y régimen (por ejemplo, alimentación ad libitum o restricción calórica o intermitente) sobre los mencionados procesos. Dada la imposibilidad de investigar estos aspectos en humanos, es imprescindible utilizar animales de experimentación, que en este caso es el ratón de laboratorio, para lo cual, naturalmente disponemos de todas las licencias aprobadas por el comité de bioética y refrendadas por los organismos oficiales competentes. Esperamos poder reportar los resultados dentro de unos tres años”. ■

EL 4º SIMPOSIO DE VITICULTURA REGENERATIVA BUSCA CÓMO AYUDAR A LAS CEPAS A RESISTIR MEJOR LAS SEQUÍAS

Organizado por la Asociación de Viticultura Regenerativa e INNOVI, reunió a científicos, expertos y agricultores para dar perspectivas sobre este gran reto

Conseguir que las viñas sean más resilientes ante la sequía es el gran reto al que se enfrenta el sector vitivinícola y lo seguirá siendo durante las próximas décadas. La agricultura regenerativa puede ser una gran ayuda en este sentido, y por ello el 4º Simposio de Viticultura Regenerativa, celebrado el pasado 3 de junio en el VINSEUM de Vilafranca del Penedès, se centró en qué estrategias se pueden implementar para encarar el problema del agua en las mejores condiciones posibles. Organizado por la Asociación de Viticultura Regenerativa (AVR) con el apoyo de INNOVI, clúster vitivinícola catalán, el simposio reunió a expertos y académicos para profundizar en aquellas prácticas regenerativas que pueden ayudar a mitigar el impacto de las sequías y a adaptar los cultivos a la crisis climática. La bienvenida del acto, presentado por la periodista Margalida Ripoll, redactora jefe de la revista Arrels, estuvo a cargo del concejal de Promoción Económica y Medio Ambiente del Ayuntamiento de Vilafranca del Penedès, Miquel Medialdea, y de la socia fundadora de la AVR y presidenta de INNOVI, Mireia Torres, que ha explicado cómo en tres años

la asociación ha pasado de los cinco socios iniciales (Familia Torres, Clos Mogador, Can Feixes, Jean Leon y AgroAssessor) a más de cien, la prueba de que la viticultura regenerativa, que se basa en devolver la vida a los suelos, genera cada vez más interés y se percibe como «el único modelo vitícola» que tiene sentido en la situación actual.

“Hay que reforzar la capacidad de absorción del suelo y evitar la pérdida por evapotranspiración”

LA VISIÓN CIENTÍFICA

La encargada de abrir las ponencias, con un primer bloque de carácter más académico, fue la Dra. M^a Carme Llasat, catedrática de Física de la Atmósfera



Viñedos.



4º Simposio de Viticultura Regenerativa. Foto: Asociación de Viticultura Regenerativa (AVR) e INNOVI.

de la Universitat de Barcelona (UB). Experta en riesgos meteorológicos y cambio climático, explicó la relación entre estos, la agricultura y los recursos hídricos en la región mediterránea. Aquí, «el aumento de temperatura es superior a las previsiones», un hecho «altamente preocupante» y que tiene una «incidencia clara» en las precipitaciones, con menos agua y repartida entre sequías y episodios de lluvias torrenciales. Llasat, con más de 200 publicaciones científicas de hidro-meteorología, cambio climático y de sus impactos sociales, destacó los problemas que esto causará en una región con una población creciente: episodios de escasez, disminución de la calidad del agua... Un escenario donde, concluyó, harán falta soluciones como las que aporta la agricultura regenerativa.

Para concretar esta situación en el sector de la viticultura, la Dra. Elena Baraza, profesora de Ecología en la Universitat de les Illes Balears (UIB) e investigadora del Instituto de Investigaciones Agroambientales y de Economía del Agua, centró su intervención en las estrategias de mitigación y adaptación al cambio climático que se pueden adoptar. La situación es «difícil», afirmó, y ante ello hay que «mejorar los balances hídricos», optimizando la eficiencia en el uso del agua con un mejor manejo del paisaje, el uso de agua regenerada y sistemas de riego que sean «extremadamente eficientes». A su vez, hay que reforzar la capacidad de absorción del

suelo y evitar la pérdida por evapotranspiración con técnicas como las cubiertas vegetales, la agroforestería o la mejora de la interacción con los organismos que viven en el suelo, todas ellas propuestas que forman el núcleo de la agricultura regenerativa y cuya validez ha sido afirmada por estudios científicos. La investigación en variedades resistentes a la sequía, además, también será clave, y es por eso por lo que se está trabajando intensamente, así como con fenotipos concretos dentro de las variedades que se cultivan actualmente, para asegurar la continuidad de los vinos actuales.

“La agroforestería es la inclusión de plantas leñosas perennes y de animales en los cultivos”

Dentro de las propuestas innovadoras para el futuro del sector, uno de los nuevos conceptos más destacados es la agroforestería vitivinícola. Según la bióloga y doctora en agroecología Laura Armengot, experta en prácticas agrícolas sostenibles y sistemas agroforestales, la agroforestería es la inclusión de plantas leñosas perennes –árboles, arbustos, palmeras, bambúes...– y de animales en los cultivos. Una idea muy cercana a la agricultura mediterránea tradicional, que desde el siglo XIX se ha perdido para dar lugar a los monocultivos, un



4º Simposio de Viticultura Regenerativa. Foto: Asociación de Viticultura Regenerativa (AVR) e INNOVI.

«desierto verde», dijo Armengot, que está empezando a cambiar para aprovechar los beneficios de este método, empleado durante siglos: mantiene la producción y la calidad, mitiga el cambio climático rebajando la temperatura, limitando la evapotranspiración y mejorando la biodiversidad, aumenta la fertilidad del suelo, limita el impacto de las plagas y permite diversificar los ingresos más allá de la viña con otros productos.

EJEMPLOS CONCRETOS

Desde el punto de vista de los productores, el primero en intervenir fue Julián Palacios, fundador de Viticultura Viva, que ayuda a las bodegas a mejorar el equilibrio de las viñas y alargar la vida de las cepas. Regenerar los suelos es «esencial», aseguró, pero hay que evitar el «greenwashing» y entender la agricultura regenerativa en su totalidad, no solo con aquello que «está de moda». En este sentido también habló de la poda de respeto, un elemento clave para la resiliencia tanto durante la formación de las cepas como para asegurar su supervivencia, y de la importancia de recuperar las podas en verde, que se han dejado de hacer.

Conseguir conservar y aprovechar al máximo la poca agua que tengamos será uno de los principales caminos para la viticultura del futuro. De eso, precisamente, habló el agricultor, ganadero y consultor Sergi Caballero, cofundador de la Cooperativa Mas Les Vinyes, que produce cordero, fruta y hortalizas. Para conseguir lo que llamó la «rehidratación del paisaje», hay que «observar los patrones de la naturaleza», un proceso largo pero que da una «base sólida» para ir

aprendiendo a relacionarse mejor con un planeta que está cambiando. Caballero destacó la importancia del humus, «el pegamento de la tierra», que impide la erosión y asegura que acumule el máximo de agua posible cuando llueve. Así pues, trabajar la tierra para mejorar la presencia de materia orgánica es crucial para una mejor salud del suelo y a restablecer la salud de los ecosistemas agrícolas, escogiendo la ubierta vegetal más adecuada para cada caso.

“Trabajar la tierra para mejorar la presencia de materia orgánica es crucial para una mejor salud del suelo”

La última ponencia fue la de Ángel Perurena, jardinero especializado en manejo holístico, permacultura y agricultura regenerativa y sintrópica. Señaló que las plantas y los árboles son «especialistas» en condensar el agua de la atmósfera, y eso nos puede ayudar a recuperar el aumento de la humedad que está causando el cambio climático y a compensar la reducción de las precipitaciones. Una idea que puede llevar a diseñar nuevos paisajes más resilientes y con una agricultura productiva y a la vez beneficiosa para los ecosistemas donde se desarrolla.

Del cierre de la jornada se encargaron el director de INNOVI, Eloi Montcada; y el vicepresidente de la AVR, Francesc Font. ■

XX CONGRESO ANUAL DE COGENERACIÓN

COGENERACIÓN, **FUTURO**

SOSTENIBLE PARA LA INDUSTRIA



15 DE OCTUBRE 2024
HOTEL VILLA REAL MADRID



PRENSA COLABORADORA

clima
eficiencia

Climatización y Confort

CO-RESPONSABLES

DINAMO

E-FICIENCIA

el Instalador

electro
eficiencia

energética

FuturENERGY

INDUSTRIA AMBIENTE

Industria Química

industry

f3

Urbano

PREFIERES

RETEMA

RA

Técnica Cerámica

IDENTIFICACIÓN DEL ORIGEN Y EL ENVEJECIMIENTO DE LOS VINOS

Desarrollan métodos innovadores, económicos y rápidos para identificar la autenticidad y el proceso de crianza de los vinos generosos con DOP

Rocío Ríos Reina. Doctora del Dpto. de Nutrición y Bromatología, Toxicología y Medicina Legal de la Facultad de Farmacia, Universidad de Sevilla. España

Juan L Pérez-Bernal. Profesor Contratado Doctor del Dpto. de Química analítica, Facultad de Química, Universidad de Sevilla. España

Silvana M Azcarate. Profesora Adjunta de la Universidad Nacional de la Pampa e Investigadora Adjunta del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). Argentina

Raquel M Callejón. Catedrática del Dpto. de Nutrición y Bromatología, Toxicología y Medicina Legal de la Facultad de Farmacia, Universidad de Sevilla. España

Bajo el marco de un proyecto de investigación que lideramos desde la Universidad de Sevilla, en colaboración con la Universidad Nacional de la Pampa (Argentina) y con el apoyo de los Consejos Reguladores de las Denominaciones de Origen Protegida (DOP) de vinos generosos andaluces, nuestro equipo está desarrollando métodos innovadores, económicos, rápidos y no destructivos para identificar la denominación de origen y el proceso de crianza de los vinos generosos. Este avance promete mejorar significativamente el control de calidad y prevenir el fraude en la industria vinícola.

“Este avance promete mejorar el control de calidad y prevenir el fraude”

Un proyecto autonómico con respaldo internacional

Este proyecto está financiado por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER) y la Consejería de Universidad, Investigación e Innovación de la Junta de Andalucía (US-1380830). El objetivo fue claro:



Vinos analizados en el estudio. Foto: Universidad de Sevilla.

caracterizar y autenticar de manera rápida, económica y precisa los vinos generosos andaluces con DOP, ofreciendo una alternativa a los métodos tradicionales, costosos y laboriosos.

¿Por qué es importante?

La diversidad creciente de vinos de alta calidad en el mercado actual, como son estos vinos generosos con DOP, demanda métodos rápidos y precisos para garantizar que los productos cumplan con las características declaradas. Esto es crucial para asegurar a los consumidores que los vinos que compran son auténticos y de alta calidad. El problema deriva en que los vinos, especialmente los generosos, presentan una composición compleja y única debido a factores como la materia prima, el proceso de fermentación, el envejecimiento en bodega y las condiciones ambientales del área de producción.

Química verde: Espectroscopía de Fluorescencia Multidimensional (EFM)

Aquí es donde entra en juego la espectroscopía de fluorescencia multidimensional (EFM), una técnica prometedora que, combinada con técnicas quimiométricas (análisis multivariante de datos), permite una caracterización rápida y precisa de la composición única de estos vinos. Esta metodología no solo es rápida y económica, sino que también es no destructiva y por tanto no requiere del empleo de reactivos químicos, respetando así el principio de “química verde”: en consecuencia, ofrece un potencial significativo para mejorar la autenticación y clasificación de muestras de vino de manera eficiente y rentable.

“Los vinos, especialmente los generosos, presentan una composición compleja y única”

Resultados prometedores

En el estudio que hemos desarrollado, hemos analizado mediante EFM 104 muestras de vinos generosos de los distintos tipos de crianza (Fino, Manzanilla, Amontillado, Palo Cortado y Oloroso) pertenecientes a las DOP Jerez, Manzanilla de Sanlúcar de Barrameda, Montilla-Moriles y Condado de Huelva, y proporcionadas por los diferentes Consejos Reguladores y bodegas adscritas a las distintas DOP.

La EFM se basa en examinar cómo interactúa la luz a diferentes longitudes de onda con los compuestos presentes en una muestra, dando como resultado



Sistema de introducción de la muestra en el equipo EFM. Foto: Universidad de Sevilla.

una señal única para cada muestra, en forma de matriz tridimensional llamada matriz de excitación/emisión (EEM), la cual podría considerarse como “la huella dactilar” de ese vino. Para este análisis, una pequeña cantidad de muestra (2 o 3 mL) se introduce en una cubeta de cuarzo para su análisis en el espectrofluorímetro, registrando la señal en unos 10 minutos.

La simple visualización de estos mapas o huellas espectrales nos permitió ver una diferencia general entre los distintos tipos de vinos generosos. Por ejemplo, los vinos con crianza oxidativa (envejecimiento en contacto con aire), como los Olorosos, mostraban máximos de excitación/emisión (zonas coloreadas de amarillo en el Gráfico 1) a longitudes de onda altas. En contraste, los vinos con crianza biológica (criados bajo el ‘velo de flor’, una capa de levaduras espontáneas que los protegen de la oxidación), como los Finos y Manzanillas, presentaron máximos a longitudes de onda más bajas. Mientras que los vinos con crianza mixta (comienzan con crianza biológica y culminan con crianza oxidativa), como Amontillados y Palo Cortados, mostraron máximos a longitudes de onda intermedias.

Análisis de datos avanzado

Además, sobre estos datos se pueden aplicar técnicas quimiométricas, que no son más que técnicas estadísticas, matemáticas e informáticas, aplicadas sobre datos químicos para extraer la información más relevante. En este estudio, se probaron dos enfoques quimiométricos: el análisis directo de los datos 3D o EEM, y el uso del algoritmo llamado PARAFAC (Parallel Factor Analysis), que permite extraer la información sobre la composición de estos vinos.

La combinación de la espectroscopia de fluorescencia multidimensional junto con ambas técnicas quimiométricas permitió obtener muy buenos resultados en términos de caracterización y clasificación de las muestras según tipo de crianza y DOP a la que pertenecían, los cuales han sido publicados recientemente en una prestigiosa revista internacional: *Microchemical Journal* (<https://doi.org/10.1016/j.microc.2024.110067>).

“Se han analizado 104 muestras mediante espectroscopia de fluorescencia multidimensional”

Transformando la Industria Vinícola

Este enfoque innovador, junto con los hallazgos obtenidos, podría transformar el panorama de la industria vitivinícola al facilitar a productores y



Equipo EFM, Facultad de Química, Universidad de Sevilla.

reguladores una herramienta efectiva para garantizar la calidad y autenticidad de los vinos en el mercado global. Además, actualmente estamos trabajando en desarrollar una herramienta portátil que combine el análisis de estos vinos, por esta u otras técnicas espectroscópicas, con el procesado de datos, y que sea fácil de manejar para permitir la identificación instantánea del vino, con el fin de que productores y reguladores puedan llevar a cabo evaluaciones rápidas y precisas en cualquier lugar.

Innovación y futuro

Este avance tecnológico no solo promete mejorar los estándares de calidad en la producción de vinos generosos, sino también fomentar la innovación en la industria vinícola a nivel mundial. Simplificando el proceso de autenticación y estableciendo estándares rigurosos, este proyecto se perfila como un hito en la ciencia del vino, asegurando que cada copa de vino generoso que disfrutamos sea auténtica y de la más alta calidad. ■

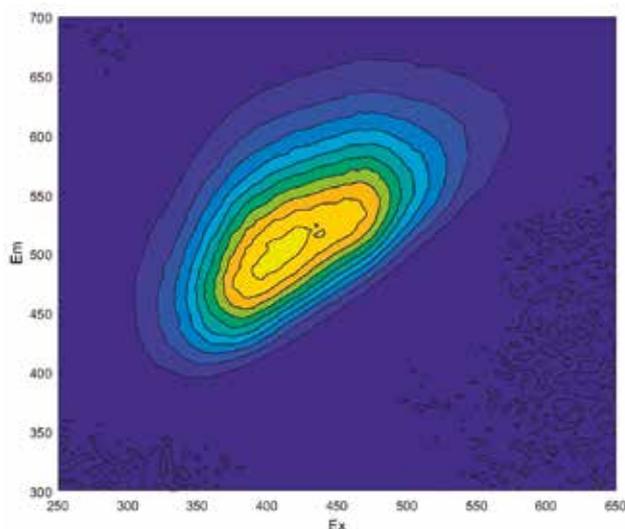
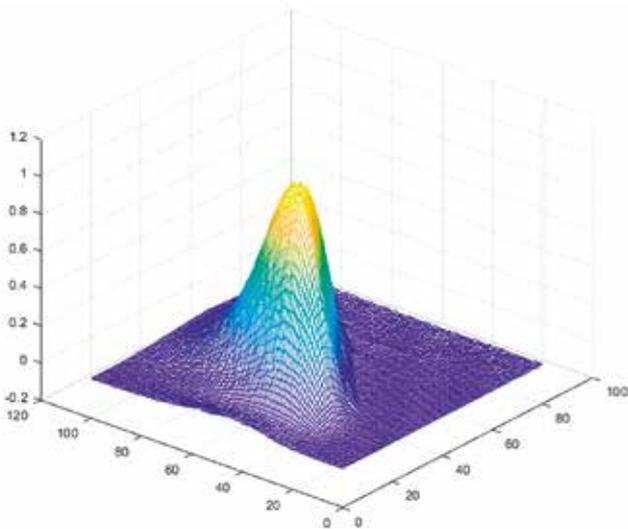


Gráfico 1. Matriz 3D y 2D. Gráfico: Universidad de Sevilla.

BEBIDAS

“Trabajamos en una herramienta portátil que combine el análisis de estos vinos, por esta u otras técnicas espectroscópicas, con el procesado de datos, y que sea fácil de manejar”

Rocío Ríos Reina, Juan L. Pérez-Bernal y Raquel M. Callejón
Investigadores de la Universidad de Sevilla
Silvana M. Azcarate
Investigadora del CONICET

FOOD DESIGN: EN BUSCA DE LA ESTRATEGIA ADECUADA

En diseño gráfico e identidad de marca, más allá de la originalidad y otras virtudes llamativas, tiene que haber una estrategia

Luis Arronte

Director de comunicación, branding y marketing online de Squembri

El folleto de ofertas del supermercado. El anuncio a media página que aparece en el periódico local. El cartel o el Roll up que nos encontramos en una feria del sector. Todo eso ha sido diseñado por alguien y, sin embargo, no representa una aplicación plena del diseño gráfico y la identidad de marca de forma profesional. Es sólo la punta del iceberg, la publicidad, porque el trabajo empieza mucho antes.

En Squembri, nuestro estudio de diseño, hemos realizado proyectos durante años con muchas firmas de alimentación y tenemos claro que, más allá de la originalidad y otras virtudes llamativas, tiene que haber una estrategia. De nada sirve preparar una botella espectacular si el usuario no capta el mensaje que lleva dentro o si ese diseño no cumple con sus obligaciones (hay requisitos necesarios insalvables).

En este artículo vamos a desgranar algunos de los aspectos que, según nuestra experiencia, pueden ser decisivos a la hora de trabajar esa estrategia de comunicación visual (y sensorial al fin y al cabo, porque el tacto o el olfato también forman parte de la experiencia). Lo vamos a hacer con ejemplos nuestros, pero cualquier usuario podrá detectar estos conceptos en otros productos del día a día.

1. Coherencia y continuidad

Cuando una marca consigue alcanzar un estatus dentro de su mercado y sus clientes asumen que cumple su promesa, debe mantenerse fiel a su personalidad. El trabajo que hemos desarrollado para la prestigiosa cooperativa Campos de Granada es un ejemplo bastante gráfico, con el diseño de packaging para nuevos productos, secciones para su página web, un sistema visual para sus redes sociales, stands para ferias como Fruit Logística o Fruit Attraction, etc., siempre dentro de una identidad visual natural, fresca y cercana, basada en su política de empresa y trabajando desde la ilustración. Cualquier elemento pertenece a la misma gran familia y es igual de identificable.

Covirán, la gran cooperativa de supermercados nacional, también precisa ese control transversal.

Su gama de productos propia es inmensa, cubriendo prácticamente todo tipo de artículos de alimentación (también de higiene o de limpieza), y si queremos que todos estén alineados para diferenciarse del resto de marcas con las que conviven hay que hacerlo dentro de un estilo definido. Trabajamos con esta gran marca para proteger esa identidad en todos sus productos cumpliendo con las normativas de las distintas variedades (información, legibilidad, utilidad, etc.), con un proceso intenso y sistematizado.

“Cuando una marca consigue alcanzar un estatus, debe mantenerse fiel a su personalidad”



SAT Campos de Granada. Foto: Squembri

2. Transmisión de valores

Si la idea es que nuestra marca envíe un mensaje enriquecido que incluya nuestros valores de forma clara tenemos que dedicarle al diseño del packaging la suficiente atención. Obviamente, esa estrategia debe estar alineada con el producto. Si pasar desapercibido es un error, aparentar lo que no se es puede ser un desastre. Si un envase es premium debe contener un producto premium; si el envase es impactante, el producto debe ser sorprendente. Cualquier promesa incumplida se convertiría en un prejuicio muy difícil de corregir.

El sector del AOVE de alta gama en España se ha desarrollado mucho en este sentido. Hay botellas que son auténticas obras de arte, y los concursos de calidad incluyen premios al diseño como categoría.

Desde Squembri hemos sido reconocidos con algunos de ellos, como por ejemplo la línea premium de Conde de Benalúa, donde quisimos plasmar la combinación de elegancia (con la impresión blanca y fina) y fuerza (con tintas metalizadas, ocre y mate) en un diseño que garantizaba un producto de mucha categoría.

O la variedad ecológica de AOVE Quaryat Dillar, cuya puesta en escena debía encajar con valores tradicionales, estables y naturales, pero a la que también pudimos añadir una capa de significado haciendo referencia a lo exclusiva que es su aceituna, cosechada a más de mil metros de altitud. Compromiso medioambiental, sencillez, exclusividad, limpieza... Cuando se planifica bien un packaging, todo cobra sentido.

3. Posicionamiento en el mercado

El rediseño de una identidad corporativa o del packaging puede ser también el recurso que ayude a tomar posiciones dentro de un sector. Si lanzamos una nueva línea de productos dentro de la misma compañía o queremos revitalizar una imagen antes de que la competencia nos adelante, tenemos que combinar definición y flexibilidad, para tener opciones sin salirnos del camino.

“Si pasar desapercibido es un error, aparentar lo que no se es puede ser un desastre”



Doctor Salsas. Foto: SALSAS SIERRA NEVADA.

Franjuba es una empresa de productos de pan seco histórica, presente en prácticamente todos los supermercados de España. Muchos usuarios son clientes sin darse cuenta. Aprovechando que hicimos el restyling de su logotipo principal, rediseñamos sus packagings para hacerlo más visible, y emprendimos la misión de marcar la línea de sus productos gourmet con un diseño diferenciado pero conectado con la marca matriz.

Dr. Salsas, por el contrario, es una marca de salsas y snacks picantes que estaba dejando de ser dominante porque otras marcas estaban copiando su idea y su estrategia. Apoyándonos en su autenticidad, creamos una identidad extremadamente versátil, que está viva, porque siguen creando nuevas salsas y productos cada día y necesitaban un sistema visual capaz de responder a esa creatividad y dinamismo.

4. Redefinición de la categoría

Hay ocasiones en las que un mercado concreto está saturado de marcas y viciado por usos y costumbres con los que cuesta romper. Si el usuario está acostumbrado a que un producto en un contexto tenga una presentación predecible, diferenciarlo mediante el diseño no es una opción, es prácticamente una necesidad. Es el caso de los frutos secos y fruta desecada de Tapia Food, una empresa con tres generaciones de historia que, de forma estratégica, planeó su modernización. Pudimos regenerar la marca



Tapiá Food. Foto: Squembri.

desde cero, desde su identidad hasta su packaging, para reivindicar un producto saludable y de mucha calidad que de otra manera podría pasar inadvertido, reconectándolo con las tendencias de otros productos igualmente saludables como podrían ser las bebidas vegetales, los edulcorantes naturales, los llamados “superalimentos”, etc.

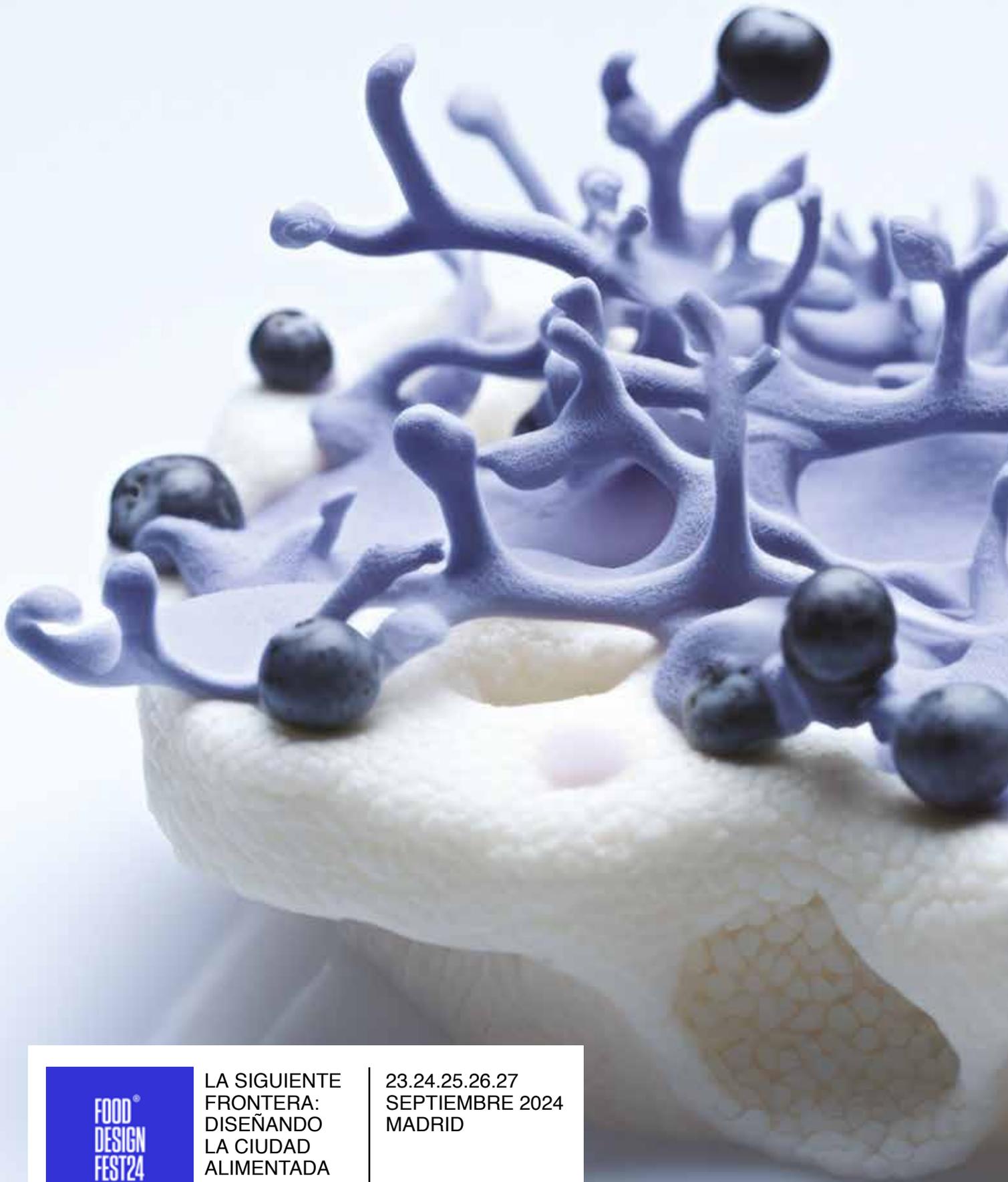
“Todo empieza haciendo preguntas, sobre objetivos, necesidades, obstáculos y oportunidades”

Otro buen ejemplo en el que trabajamos sirvió para redirigir la estrategia de un producto tradicional y aparentemente sencillo, cuyas cualidades técnicas eran invisibles. En el caso del Bisturí del Jamón sí consideramos oportuno ser más disruptivos y dejar vía libre a la creatividad para poder competir con otras marcas. Volvimos a redefinir la categoría para respaldar la ciencia, innovación y precisión con la que estos cuchillos jamoneros eran perfilados, un artilugio único que debía ser representado como tal. El culmen del proyecto llegó hasta el packaging, ya que también pudimos diseñar de forma original el estuche triangular, para explicar sin palabras por qué se trataba de una herramienta excepcional.

Cada uno de estos cuatro puntos es importante, pero no son compartimentos estancos. Cuando empezamos a diseñar la estrategia podemos llegar a la conclusión de que un producto debe posicionarse y a la vez redefinirse, o que respetando la continuidad de la marca se integren los valores de una nueva etapa en la misma. Todo empieza haciendo preguntas, sobre los objetivos y las necesidades, los obstáculos y las oportunidades, y lo recomendable es confiar en un equipo creativo que haya podido transitar todos los caminos posibles. Esa es la parte del iceberg que no se ve, pero que es vital. ■



El Bisturí del Jamón. Foto: Squembri.



LA SIGUIENTE
FRONTERA:
DISEÑANDO
LA CIUDAD
ALIMENTADA

23.24.25.26.27
SEPTIEMBRE 2024
MADRID

www.fooddesignfest.com

SINGULAR
The Food & Design Company

RA.
REVISTA
ALIMENTARIA

di_mad

CENTRAL DE DISEÑO

MATADERO
CENTRO DE CREATIVIDAD
CONTEMPORÁNEA

NUEVO MÉTODO PARA MEJORAR EL ANÁLISIS DEL ACEITE DE OLIVA

Logran predecir la composición acídica y la estabilidad oxidativa del aceite de oliva virgen extra (AOVE) por tecnología NIRs

Hande Yilmaz-Düzyaman¹, Raúl de la Rosa², Leonardo Velasco², Lorenzo León¹ y Nieves Núñez-Sánchez³

¹ IFAPA Centro Alameda del Obispo, Avda. Menéndez Pidal s/n, 14004, Córdoba.

² Instituto de Agricultura Sostenible (CSIC), Avda. Menéndez Pidal s/n, 14004, Córdoba.

³ Departamento de Producción Animal, Universidad de Córdoba, Campus de Rabanales, 14071, Córdoba.



Figura 1: Moderno olivar en seto recogido con máquina cabalgadora. Foto: UCO, IAS-CSIC e IFAPA.

El aceite de oliva virgen extra (AOVE) es uno de los alimentos claves de la dieta mediterránea, con una demostrada influencia en la prevención de un gran número de enfermedades. Parte de estas propiedades saludables son debidas al alto contenido en grasas monoinsaturadas, en particular ácido oleico, que tiene el AOVE. Por otro lado, se ha visto que su contenido en sustancias saludables está íntimamente ligado a su estabilidad oxidativa en el tiempo; es decir, estas sustancias se van degradando con el tiempo de almacenamiento del aceite. Así, numerosos trabajos han relacionado la estabilidad oxidativa del AOVE con el contenido en oleico y con la cantidad y composición fenólica.

La composición en ácidos grasos (incluido el oleico) y la estabilidad del AOVE se ven muy influidos por

las condiciones ambientales en las que se cultivan los olivos. Así, el contenido en oleico desciende muy significativamente con la temperatura ambiente durante el periodo de acumulación de aceite (lipogénesis), y lo mismo ocurre con la estabilidad. Por otro lado, existe también una gran diferencia entre variedades y, de hecho, las dos principales variedades españolas tienen un comportamiento opuesto: 'Picual' tiene alto contenido en oleico y alta estabilidad, mientras que 'Arbequina' tiene bajos niveles para ambos parámetros.

Este hecho tiene gran importancia hoy día dado el auge de las plantaciones en seto (Figura 1), que están dominadas casi en exclusiva por la variedad 'Arbequina' o por sus descendientes, como son las variedades 'Arbosana' o 'Sikitita'. Por tanto, existe una

necesidad de identificar nuevas variedades de olivo adaptadas a los modernos sistemas de cultivo como es el olivar en seto, pero que tengan una AOVE con alto contenido en oleico y alta estabilidad. Para ello es de gran utilidad la puesta a punto de métodos analíticos para una evaluación rápida, pero precisa, de dichas características del AOVE.

En este sentido, la tecnología NIRS (del inglés Near InfraRed Spectroscopy) se ha usado con éxito, tanto a nivel científico como profesional, para la estimación de la composición química de muchos productos alimentarios. Esta tecnología está basada en la correlación entre la composición química de un producto y lo que éste absorbe en la región del infrarrojo cercano. Así, se obtienen estimaciones rápidas y precisas de la composición bioquímica de muchos compuestos simplemente iluminando las muestras con luz en el infrarrojo cercano, sin necesidad de utilizar reactivos químicos y con poca o ninguna preparación de la muestra, dando resultados de muchos parámetros simultáneamente en cuestión de minutos.

Entre otros productos alimentarios, la tecnología NIRS se ha utilizado para la determinación de la composición acídica del AOVE. Sin embargo, no se ha

realizado todavía ninguna calibración que permita su uso a larga escala en el material diverso como el que generan los programas de mejora de olivo.

Es por ello que el IFAPA, la Universidad de Córdoba y el IAS-CSIC han colaborado en la obtención de una calibración NIRS que permita su uso en rutina en el programa de mejora de olivo de Córdoba para la selección de nuevas variedades de olivo adaptadas al cultivo en seto, pero con alto oleico y alta estabilidad en su AOVE.

Se analizaron un total de 318 muestras de aceitunas provenientes de variedades del Banco Mundial de Germoplasma de Olivo del IFAPA y del programa de mejora de olivo de Córdoba, a las que se extrajo aceite de oliva virgen extra utilizando el método Abencor. En dichos aceites se determinó la estabilidad oxidativa mediante el método Rancimat y la composición acídica en un cromatógrafo de gases. Todas estas técnicas son estándar en la caracterización de AOVEs, tanto a nivel científico como comercial.

Al mismo tiempo, los aceites obtenidos se analizaron en dos equipos NIR, uno sobremesa FT-NIR MPA (Figura 2) y un equipo portátil MicroNIR™ Pro 1700 (Figura 3), en transmitancia, usando viales desechables para líquidos.



“Se analizaron 318 muestras de aceitunas provenientes del Banco de Germoplasma del IFAPA”



Figura 2: Instrumento FT-NIR MPA utilizado en las calibraciones. Foto: UCO, IAS-CSIC e IFAPA.

Dada la gran diversidad genética de las variedades y materiales de mejora analizados, se observó una alta variabilidad para todos los ácidos grasos analizados y para la estabilidad oxidativa del AOVE (Figura 4, Tabla 1). Esta variabilidad fue tal que se han observado en algunos AOVES valores más altos y más bajos que los límites establecidos por el Consejo Oleícola Internacional para casi todos los ácidos grasos analizados.

Esta alta variabilidad permitió obtener calibraciones NIR robustas y de alta capacidad predictiva para la estabilidad oxidativa y los ácidos grasos mayoritarios. Los mejores resultados (valores más altos del coeficiente de determinación, R²) para ambos instrumentos se observaron para el ácido linoleico, seguido del oleico (Tabla 1), que son los dos ácidos grasos que más influyen en las propiedades nutricionales y en la calidad nutracéutica del AOVE.

Una vez desarrolladas las calibraciones, se evaluó su utilidad para la selección de nuevas variedades de mejora. Para ello se analizaron las muestras de un ensayo comparativo de mejora plantado en varias localizaciones. Y se evaluó la influencia relativa del genotipo (variedad), el ambiente y de su interacción (Tabla 2). Así se determinó que el NIR MPA tiene una capacidad similar al método de referencia para determinar la influencia del genotipo en la estabilidad oxidativa. Sin embargo, para el porcentaje de ácido oleico es el microNIR el que tiene una capacidad similar a la cromatografía de gases, usada como método estándar.

En cualquier caso, las correlaciones entre los valores de referencia las estimaciones obtenidas por los equipos MPA y microNIR fueron muy altas para la estabilidad oxidativa y para la proporción



“Esta tecnología será muy útil para su uso en rutina en programas de mejora de olivo”

Figura 3: Instrumento MicroNIR™ Pro 1700 utilizado en las calibraciones. Foto: UCO, IAS-CSIC e IFAPA.

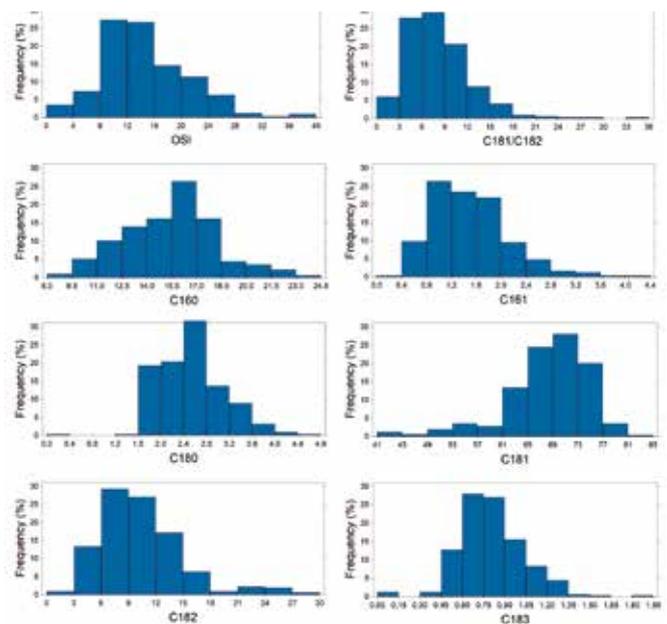


Figura 4: Histogramas de variabilidad para la composición ácida y la estabilidad en las 318 variedades y selecciones de mejora de olivo analizadas. Foto: UCO, IAS-CSIC e IFAPA.

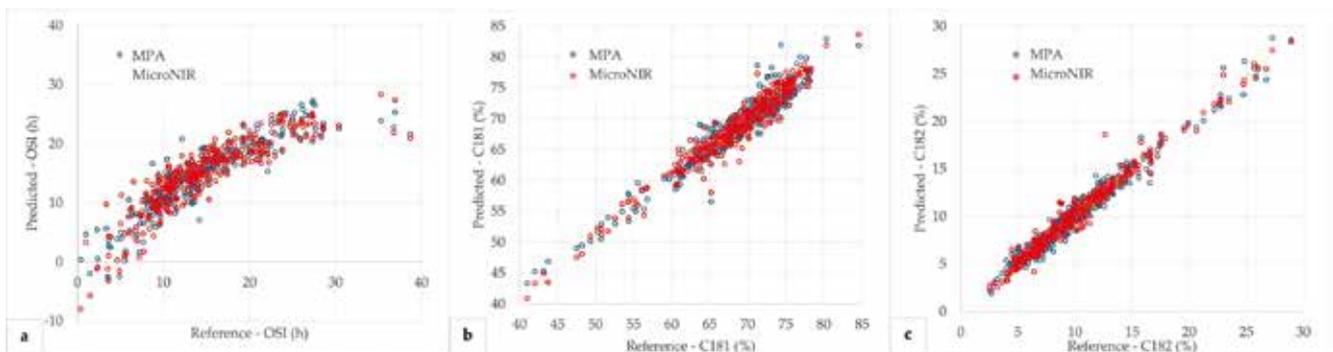


Figura 5: Correlación entre la medida analítica de estabilidad, oleico y linoleico y la predicción realizada con los equipos NIR MPA y microNIR. Foto: UCO, IAS-CSIC e IFAPA.

de ácido oleico y linoleico (Figura 5). Ello indica la gran utilidad de esta tecnología para su uso en rutina en programas de mejora de olivo, que requieren técnicas de alto rendimiento y precisas para la evaluación de un gran número de muestras anualmente que permitan identificar aquellos genotipos con una composición del aceite mejorada. Como se ha dicho antes, los caracteres aquí analizados son de gran interés para seleccionar futuras variedades de olivo adaptadas al olivar en seto, pero con una alta estabilidad y alto contenido en oleico en sus aceites de oliva vírgenes extra. Estas calibraciones pueden ser también de utilidad para otros trabajos científicos donde se evalúe la composición del aceite. Y no solo a nivel científico, sino que estas calibraciones pueden ser interesantes para laboratorios de análisis de aceites que den servicio al sector productivo del olivar.

Por último, dado el éxito obtenido en estas calibraciones, se han puesto en marcha otros trabajos para extender estas calibraciones a otros parámetros como el contenido total de fenoles y su composición cualitativa, esteroides y tocoferoles. La obtención de nuevas variedades con AOVES con alto contenido en estos compuestos también sería

de interés para el futuro del sector del aceite de oliva de calidad.

“Estas calibraciones también pueden ser interesantes para laboratorios de análisis de aceites”

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido parcialmente financiado por el proyecto PID2020-115853RR financiado por MCIN/AEI/10.13039/501100011033 y por el proyecto Qualifica (QUALI21_023IAS) de la Junta de Andalucía. Hande Yilmaz también agradece la subvención del contrato predoctoral asociada con el mismo proyecto y “ESF Investing in your Future”. El análisis con FT-NIR MPA se realizó en la Unidad NIR/MIR del Servicio Central de Apoyo a la Investigación de la Universidad de Córdoba. ■

Parámetro	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo	MPA		MicroNIR	
					RMSECV	R ²	RMSECV	R ²
Estabilidad oxidativa	14,68	6,46	0,40	38,73	2,99	0,79	3,14	0,76
Ac. Palmítico	15,46	2,82	8,73	23,65	1,25	0,80	1,19	0,82
Ac. Palmítoleico	1,50	0,62	0,03	4,20	0,30	0,77	0,35	0,69
Ac. Esteárico	2,54	0,56	0,00	4,70	0,33	0,67	0,39	0,52
Ac. Oleico	68,34	6,65	41,04	84,57	1,91	0,92	1,60	0,94
Ac. Linoleico	10,31	4,72	2,52	28,94	0,83	0,97	0,74	0,98
Ac. Linolénico	0,81	0,23	0,00	1,86	0,15	0,60	0,18	0,39
Oleico/Linoleico	8,27	4,35	1,42	33,56	2,43	0,69	2,52	0,66

Tabla 1. Variabilidad de los parámetros del AOVE medidos y estadísticos de las ecuaciones obtenidas en los dos instrumentos NIR utilizados (MPA y microNIR).

Parámetro	Método	Genotipo	Ambiente	GxE	Error
Estabilidad oxidativa	Referencia	61,00	26,19	2,66	10,14
	MPA	71,20	22,94	0,23	5,63
	MicroNIR	23,67	53,72	5,81	16,80
Ácido Oleico	Referencia	54,90	38,31	1,83	4,96
	MPA	35,73	58,81	0,00	5,45
	MicroNIR	77,38	16,22	3,31	3,08

Tabla 2. Estimaciones de componentes de varianza (%) y heredabilidad (H²) de ensayos de mejora genética (Genotipo x Ambiente, GxE) usando los valores de referencia y los predichos por los dos instrumentos NIR utilizados (MPA y microNIR).

NACE LAB19, LABORATORIO EXPERIMENTAL DE IA Y TECNOLOGÍAS EMERGENTES

Grupo Fuertes ha lanzado este espacio que busca fomentar la creatividad y el talento entre sus participantes a través de diversos programas

Grupo Fuertes, el holding empresarial que integra a EIPozo Alimentación, inauguró en julio LAB19, un laboratorio experimental de Inteligencia Artificial y otras tecnologías donde la innovación y la imaginación no tienen límites.

Este proyecto se posiciona como un concepto pionero en el ámbito de la tecnología, diseñado para fomentar la creatividad y el talento. Para su desarrollo, Grupo Fuertes ha habilitado un espacio presencial y dinámico, ubicado en las instalaciones de EIPozo Alimentación, y destinado a la generación de ideas.

“LAB19 permite a sus participantes innovar con total libertad y sin reglas”

LAB19 contará cada año con varios programas de innovación mediante alianzas estratégicas con universidades, centros especializados y líderes tecnológicos. “LAB19 se posiciona como una fábrica de ideas, iniciativas y prototipos operativos en el marco de la IA. Su misión es clara: acoger programas nunca vistos y desarrollar soluciones que no solo impacten positivamente en el mercado, sino que también impulsen el avance tecnológico de la sociedad”, afirma Pablo Lorente, Chief Financial Officer de

Grupo Fuertes. El primero de ellos, Business Tech Lab, promovido dentro del marco de la Cátedra de Excelencia Empresarial de Grupo Fuertes, arrancó a principios de junio con un equipo multidisciplinar de seis estudiantes de la Universidad de Murcia, con grados o dobles titulaciones en: Matemáticas, Informática, Marketing digital, ADE y Derecho.

Durante ocho semanas, estos jóvenes experimentaron en equipo la creación de nuevas ideas a través de una metodología disruptiva que les permita trabajar en prototipos bajo, únicamente, dos premisas: que puedan aplicarse en el ámbito empresarial y que estén basadas en la Inteligencia Artificial y otras tecnologías emergentes.

LAB19 permite a sus participantes innovar con total libertad y sin reglas, y su metodología, con píldoras sorpresivas para dinamizar el proceso, los mantiene en un estado de constante expectación. El objetivo es que los estudiantes adquieran habilidades prácticas en un entorno dinámico y experimental, que se complementa con conocimientos, experiencia y recursos esenciales para su desarrollo profesional.

Con iniciativas como LAB19, Grupo Fuertes reafirma su compromiso con la excelencia y la transformación tecnológica, y se consolida como un motor de innovación en el panorama empresarial global. ■



Participantes en el programa LAB19. Foto: Grupo Fuertes.

MÁS DE MEDIO MILLAR DE MUJERES SE FORMAN EN LAS JORNADAS ‘EL FUTURO ESTÁ EN TUS MANOS’

La actividad, organizada por FEMUR, ha abordado cuestiones como la Ley de Titularidad Compartida, las nuevas tecnologías, la PAC y el emprendimiento

Más de medio millar de mujeres del medio rural español se han formado con la Federación de la Mujer Rural, FEMUR, en las jornadas ‘El futuro está en tus manos’, financiadas por el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

En total se han impartido jornadas, de ocho horas de duración, en municipios pertenecientes a cinco comunidades autónomas: Andalucía, Extremadura, Aragón, Castilla y León y La Rioja.

“Las jornadas se han impartido en municipios de cinco comunidades autónomas”

Cada una de las sesiones formativas ha contado con cuatro ponencias y con ponentes de primer nivel. Estos han desarrollado sus intervenciones en torno a cuatro ejes principales: el emprendimiento en el ámbito de la agroalimentación; la Ley de Titularidad Compartida que permite que la responsabilidad de las exploraciones agrícolas y ganaderas sea igualitaria entre hombres y mujeres; las nuevas tecnologías y sus herramientas al alcance de las mujeres rurales y la Política Agraria Común, PAC, y las ayudas disponibles.

Además, en la mayoría de las localidades se han realizado visitas a experiencias de éxito empresarial en el medio rural, como la empresa Naturpellet en Sanchonuevo (Segovia) o La Huerta de Gui y Ellas en Churriana de la Vega (Granada).

Estas jornadas permiten a las asistentes ampliar sus conocimientos y compartir sus experiencias con el resto de participantes durante el tiempo que comparten en el aula, pero también durante la comida, las visitas a empresas y en el espacio final en el que se exponen las conclusiones.



Participantes de la jornada en Churriana de la Vega. Foto: FEMUR.

La calidad tanto de la formación como de los ponentes ha sido avalada por las participantes, tal y como reflejan las encuestas realizadas tras concluir los encuentros.

La Presidenta Nacional de la Mujer Rural, Juana Borrego, manifiesta su satisfacción por el éxito que FEMUR ha conseguido con estas jornadas y agradece al Ministerio de Agricultura su colaboración y fondos para poder llevarlas a cabo.

Destaca Juana Borrego la importancia de formar e informar a las mujeres del medio rural para alcanzar la igualdad en todos los ámbitos de sus vidas y en especial en el laboral, animándolas a emprender y mostrándoles el camino y las herramientas para conseguir ayudas que faciliten su incorporación al mercado laboral.

FEMUR es pionera en la lucha para mejorar la situación de las mujeres rurales. Dio sus primeros pasos en 1983 y trabaja para potenciar la plena libertad de la Mujer Rural, facilitar y promover la solidaridad, luchar por la igualdad laboral, social, política y económica, mejorar su desánimo personal y su situación, defendiendo la formación, capacitación y derechos. FEMUR lucha por el progreso, la despoblación, el aislamiento y la falta de servicios en el Mundo Rural. ■

NUEVO CURSO SUPERIOR DE VITICULTURA SOSTENIBLE

Nace con el objetivo de transferir prácticas y técnicas agrícolas que permitan la producción de uva de alta calidad de manera sostenible

El Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León (ITACyL), en colaboración con la Universidad Pontificia de Comillas, la Escuela Universitaria de Ingeniería Agrícola (INEA) y Olint Formación han puesto en marcha el “Curso Superior de Viticultura Sostenible”, una innovadora oferta formativa dirigida a viticultores, bodegueros, técnicos, profesionales del sector, asesores y/o consultores y que cuenta con titulación oficial expedida por INEA.

“La parte presencial será el 5 y 6 de noviembre en las instalaciones de ITACyL en Valladolid”

El objetivo del curso es transferir prácticas y técnicas agrícolas que permitan la producción de uva de alta calidad de manera sostenible. Así, figuras internacionales de prestigio compartirán su conocimiento y experiencia para ayudar a los alumnos a transformar su viñedo mediante la innovación y la aplicación de prácticas que les permitirán convertirse en pioneros de la viticultura sostenible.

Desde un punto de vista global y con componente práctica, el curso está basado en ponencias de alto nivel y en trabajo práctico con el método del caso: un sistema eficaz para formalizar un proceso educativo que pretende capacitar para la solución de problemas no operativos, en condiciones de experiencia simulada bajo la guía de un profesor o maestro. El curso se

complementará también con materiales en el aula virtual disponibles para el alumno.

40 HORAS DE FORMACIÓN PARA LA PRODUCCIÓN SOSTENIBLE DE UVA

Constará de 40 horas formativas, 14 de formación presencial los días 5 y 6 de noviembre de 2024 en las instalaciones del Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León en Valladolid, 4 de aula virtual y 22 horas de formación online y trabajo personal mediante método del caso. Además, el curso ofrece la opción de complementarse con un viaje para conocer proyectos sobre viticultura sostenible en la región del Friuli, Italia, previsto para el 25-27 de noviembre.

En él se abordarán cuestiones de interés para la producción sostenible de uva, como la monitorización del suelo y su regeneración, el uso de herramientas tecnológicas avanzadas para optimizar recursos y productos fitosanitarios en la lucha contra enfermedades fúngicas, la importancia de la mejora genética para enfrentar los desafíos actuales de la viticultura o los pilares de una industria vitivinícola más sostenible, y permitirá además a los alumnos desarrollar su propio plan de acción personalizado para sus viñedos.

Esta acción formativa cuenta con la colaboración de Agromillora, la cooperativa Vivai Rauscedo (VCR), la academia especializada en agricultura regenerativa The Regen Academy, la consultora Gestión Integral de Viñedos y Bodegas (GIVITI) y las bodegas Martín Códax y Vinhos Do Alentejo. ■



Viñedos.

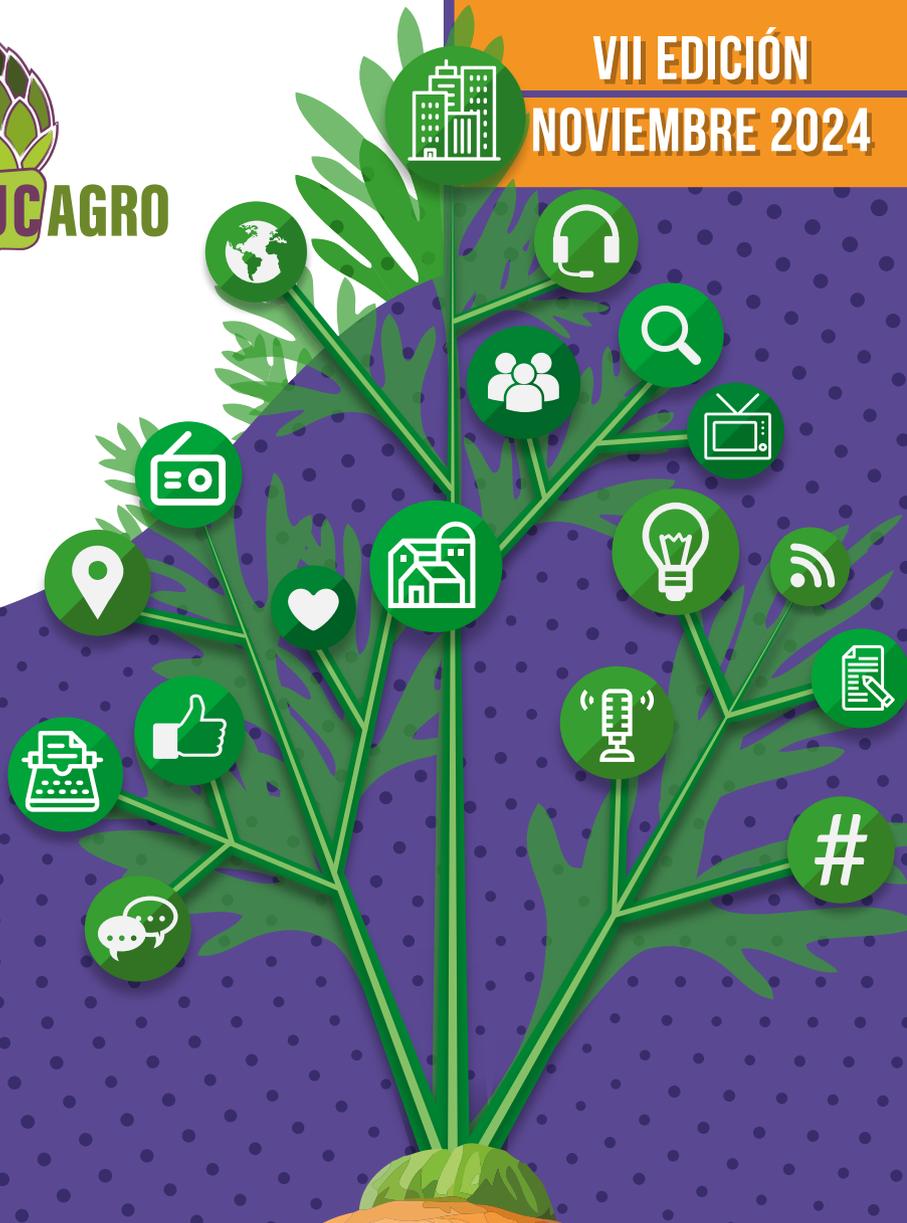
VII EDICIÓN
NOVIEMBRE 2024



DIPLOMA DE Experto Universitario en Comunicación AGROalimentaria



RESERVA YA
TU PLAZA



TRANSMITE lo ESENCIAL

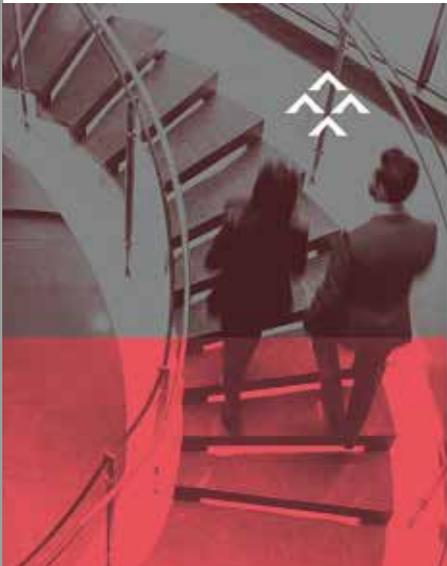


Patrocina:



Colabora:

REVISTA ALIMENTARIA



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.

EXPERIENCIA Y ESPECIALIZACIÓN PARA UNA ASISTENCIA JURÍDICA INTEGRAL PARA LA INDUSTRIA ALIMENTARIA

El equipo de abogados especializados de Cuatrecasas asesora a las empresas del sector en todo tipo de cuestiones de derecho alimentario

grupo.alimentacion@cuatrecasas.com

Como firma de abogados líderes en el mercado ibérico, ofrecemos a las empresas del sector de alimentación y bebidas un equipo de más de 20 abogados con amplia experiencia y especialización jurídica, capaz de prestar asistencia jurídica, judicial y extrajudicial en un amplio abanico de materias.

En cuestiones concretas de derecho alimentario, asesoramos en cuestiones que van desde la producción hasta el envasado, etiquetaje, composición, denominación, transporte, comercialización y publicidad de todo tipo de productos, así como en su proceso de exportación e importación.

Asesoramos en la aplicación de las diferentes normativas alimentarias, y en general, en todo tipo de materias de derecho administrativo, y representamos en todas las fases de procedimientos judiciales, ya sean de derecho civil, mercantil, fiscal, administrativo o penal, y en particular en la responsabilidad de producto y las indicaciones sobre los aspectos sanitarios.

Trabajamos regularmente con algunas de las mayores y más importantes empresas del sector alimentario, y hemos participado en algunos de los casos más

“Asesoramos en la aplicación de las diferentes normativas alimentarias”

estratégicos, complejos y destacados que han tenido lugar en los últimos años.

En materia de propiedad intelectual, asesoramos en temas relativos al comercio electrónico, las tecnologías de la información y la publicidad, incluyendo cuestiones relacionadas con el branding, la protección de marcas comerciales y los nombres de dominio.

Negociamos la implantación de contratos, como acuerdos de concesión de licencias, así como en todo tipo de operaciones mercantiles, incluidas fusiones, adquisiciones, absorciones, reestructuraciones empresariales y acuerdos de joint venture.

Asimismo, ofrecemos asesoramiento recurrente en temas fiscales, incluyendo la planificación fiscal para estructuras de inversión, financiación y desinversión, y laborales, especialmente en temas de prevención de riesgos laborales y seguridad social.

Además, nuestros abogados intervienen activamente en algunas de las principales iniciativas legislativas en cuestiones de derecho alimentario llevadas a cabo en los últimos años, lo que les permite hacer frente a las crecientes necesidades de la industria generadas por las continuas reformas y novedades a las que se ve sometido el sector.



Trabajamos regularmente con algunas de las mayores y más importantes empresas del sector alimentario. Foto: Cuatrecasas.



Cuatrecasas cuenta con 14 oficinas en España. Foto: Cuatrecasas.

Cuatrecasas cuenta con 14 oficinas en España y 2 en Portugal, 10 oficinas en los centros financieros más importantes del mundo en Europa, Estados Unidos, América Latina, Asia y África, así como un network con firmas de abogados líderes en sus respectivos mercados nacionales (Chiomenti en Italia, Gide en Francia y Gleiss Lutz en Alemania) que nos permite ofrecer un servicio integral en proyectos transfronterizos complejos en estas jurisdicciones.

“Negociamos la implantación de contratos y ofrecemos asesoramiento en temas fiscales”

Y en América Latina damos cobertura a buena parte del mercado a través de las oficinas de Sao Paulo y Ciudad de México, y a una alianza estratégica en Colombia con la firma líder local Posse Herrera Ruiz. ■

ESTRATEGIA DE APOYO A LA INTERNACIONALIZACIÓN DEL SECTOR PORCINO

INTERPORC ha expuesto las principales cifras de ventas al exterior del sector en un evento organizado por FECIC y dirigido a empresas exportadoras

La Interprofesional Agroalimentaria del Porcino de Capa Blanca (INTERPORC) participó en julio en una jornada organizada por la Federación Empresarial de Carnes e Industrias Cárnicas (FECIC) dirigida a sus empresas exportadoras. Allí, su director Internacional, Daniel de Miguel, presentó las principales cifras que definen la situación del sector porcino de España en el exterior.

Durante su intervención, De Miguel analizó la evolución de las exportaciones españolas del sector porcino español, y destacó que en la última década “ha sido un referente mundial gracias a su capacidad de diversificar sus ventas y estar presentes en 130 mercados internacionales, posicionando una amplia variedad de productos cárnicos”.



España es una potencia mundial en porcino.

En un plano más cercano, en los tres últimos años se han incrementado las ventas a la Unión Europea un 29,5 %, pasando de 1,11 millones de toneladas en 2020 a 1,45 millones de toneladas en 2023, lo que consolida su liderazgo como proveedor de productos porcinos en Europa.

“Los datos positivos se deben a la calidad y la seguridad de los productos de porcino españoles”

Respecto a la situación más actual, en el primer tercio de 2024 se han incrementado ligeramente las exportaciones en volumen un 0,6 % (932.000 toneladas), con un pequeño retroceso del 0,3 % en valor (2.900 millones de euros).

En el caso de China, las exportaciones se han reducido un 14 % en volumen, si bien ese país se mantiene como el principal cliente del porcino español al recibir el 18 % de las exportaciones sectoriales. Italia, Francia, Japón, Filipinas y Polonia son los siguientes grandes compradores en volumen.

TRABAJO DE INTERPORC

De Miguel destacó que los datos confirman a España como una potencia mundial en porcino. Una situación a la que han contribuido de forma determinante la garantía de calidad y seguridad alimentaria de sus productos, así como las acciones llevadas a cabo por INTERPORC en materia de internacionalización, destinadas principalmente “a potenciar el conocimiento del sector porcino y sus productos en mercados de interés como China, Japón, EE.UU., Filipinas, Corea del Sur, Vietnam o México, entre otros”.

Asimismo, explicó, “trabajamos en acciones que fomenten la comercialización de los distintos productos del sector y desarrollamos diversas gestiones de apoyo a la Administración para la apertura de nuevos mercados, prestando apoyo logístico en las auditorías de países terceros”.



Momento de la jornada. Foto: INTERPORC.

Durante la jornada, se pusieron sobre la mesa para su análisis y debate los principales temas de actualidad del comercio exterior cárnico español: situación actual de las negociaciones para la apertura de nuevos mercados (países y/o productos), controles en frontera y procedimiento de certificación de las exportaciones, balance de las últimas visitas de inspección de países terceros y próximas previstas o acciones de comunicación y promoción internacional que están llevando a cabo las Interprofesionales del porcino blanco y vacuno en mercados objetivo. ■

“En el caso de China, las exportaciones se han reducido un 14 % en volumen”



China se mantiene como el principal cliente del porcino español al recibir el 18 % de las exportaciones sectoriales.



Foto: Altavitis Technologies.

TECNOLOGÍAS AVANZADAS PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD Y CALIDAD DEL SECTOR VITIVINÍCOLA

Altavitis Technologies emplea desde sensores multisensoriales hasta IA para el análisis de datos y diagnóstico, tecnologías para la trazabilidad, etc.

Javier Tardáguila
CEO de Altavitis

Altavitis Technologies se fundó en 2022 con el objetivo de proporcionar soluciones innovadoras y tecnológicas al sector agroalimentario, específicamente enfocadas en la viticultura. Buscamos impulsar la transformación digital en la agricultura mediante el uso de tecnologías avanzadas como es el caso de la inteligencia artificial (IA), mejorando así la eficiencia, la productividad y la calidad de los cultivos.

En Altavitis Technologies empleamos una gran variedad de tecnologías de vanguardia, incluyendo sensores multisensoriales para la captación de

imágenes RGB y térmicas, inteligencia artificial para el análisis de datos y diagnóstico, y tecnología para la trazabilidad de productos alimentarios, entre otras. Estas tecnologías permiten una gestión más precisa y eficiente de los recursos agrícolas y una mejor calidad de los productos finales.

EFICIENCIA Y PRECISIÓN PARA EL SECTOR VITIVINÍCOLA

Desde Altavitis ofrecemos servicios de viticultura de precisión, automatización de la captación de imágenes

de viñedos, y sistemas de control de trazabilidad de productos alimentarios, entre otros. ¿Ventajas?

1. Eficiencia y precisión. La utilización de sensores y tecnología de inteligencia artificial permite un diagnóstico temprano y preciso, reduciendo los costes y mejorando la gestión del viñedo.

2 Protección contra el cambio climático. Con proyectos como Life Vinoshield, Altavitis ofrece soluciones innovadoras como son las redes de protección que ayudan a mitigar los efectos adversos del cambio climático en los viñedos.

3. Trazabilidad y seguridad alimentaria. Con el proyecto Food ID, se asegura una trazabilidad completa y en tiempo real de los productos alimentarios, mejorando la seguridad y la confianza de los consumidores.

En la actualidad colaboramos con bodegas de regiones como Rioja, Galicia, Canarias o Burdeos, así como con

otras empresas y organizaciones para llevar a cabo nuestros proyectos innovadores. Por ejemplo, en el proyecto Sensorvine colaboramos con la pyme Suma Info, que ofrece soluciones informáticas, y con Sergio Santos, un experto en electrónica industrial. Y en el proyecto Food ID, trabajamos junto con Zanahorias Medrano y Double Cork.

“Trabajamos estrechamente con cada bodega para integrar nuestras herramientas de manera efectiva”

Desde nuestra colaboración inicial con Bodegas Muga en 2022, Altavitis ha expandido su tecnología y servicios a varias otras bodegas tanto en el ámbito nacional como en el internacional. La exitosa



Javier Tardáguila. Foto: Altavitis Technologies.

implementación de nuestras soluciones en Bodegas Muga sirvió como un caso de estudio y validación, demostrando el impacto positivo de nuestras tecnologías en la gestión de viñedos. Esto atrajo el interés de otras bodegas de regiones como Galicia, Canarias o Burdeos que buscan innovar y mejorar sus prácticas vitivinícolas mediante la incorporación de herramientas tecnológicas avanzadas. Altavitis ha firmado acuerdos de colaboración con bodegas de renombre en diferentes regiones vitivinícolas, adaptando sus soluciones a las particularidades de cada viñedo y su entorno.

“Logramos mejoras tangibles en la producción, la calidad de las uvas y la sostenibilidad”

Cabe reseñar que el enfoque de Altavitis en la personalización y escalabilidad de sus tecnologías ha sido crucial para su expansión. Cada viñedo tiene sus propias características y desafíos únicos, por lo que trabajamos estrechamente con cada bodega para asegurar que nuestras herramientas se integran de manera efectiva y generan resultados óptimos. Nuestra capacidad para demostrar mejoras tangibles en la producción, la calidad de las uvas y la sostenibilidad ha sido un factor clave en el crecimiento y aceptación en la industria vitivinícola.

PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN PARA SEGUIR CRECIENDO

Altavitis Technologies está involucrada en varios proyectos de investigación clave:

1. Sensorvine. Diseño y construcción de un dispositivo multisensor para la captación de imágenes RGB y térmicas en viticultura digital, permitiendo un diagnóstico precoz y preciso del viñedo.

2. Life Vinoshield. Mejora de la adaptación del sector vitivinícola al cambio climático mediante el uso de redes de protección innovadoras.

3. Food ID. Desarrollo de un sistema de control de trazabilidad total para productos alimentarios en tiempo real mediante tecnología de radiofrecuencia.

Altavitis está actualmente trabajando en varios proyectos innovadores que prometen seguir transformando la industria vitivinícola. Nos estamos centrando en la implementación de sistemas de IA más avanzados para el análisis predictivo de condiciones climáticas y su impacto en los viñedos. Este proyecto tiene como objetivo proporcionar a los viticultores herramientas más precisas para la planificación y la gestión proactiva de sus viñedos, mejorando así la resiliencia frente a eventos climáticos adversos.

Además, Altavitis está explorando el uso de sensores avanzados para una monitorización aún más detallada y en tiempo real de los viñedos, lo que permitirá una intervención más rápida y efectiva en caso de detectar problemas.

En el corto y medio plazo, Altavitis también planea expandir sus soluciones a mercados internacionales, estableciendo colaboraciones con bodegas de distintas regiones vitivinícolas del mundo. ■



Foto: Altavitis Technologies.

START-UP

“Altavitis ofrece servicios de viticultura de precisión, automatización de la captación de imágenes de viñedos y sistemas de control de trazabilidad de productos alimentarios”

Javier Tardáguila, CEO de Altavitis

“NUESTRAS TRABAJADORAS GENERAN UN PLAN DE CARRERA, PARA DARLES LA OPORTUNIDAD DE SEGUIR CRECIENDO Y DESARROLLÁNDOSE COMO MUJERES”

El Ingenio La Unión de Guatemala impulsa un proyecto de cosecha mecanizada que tiene la particularidad de estar integrado 100 % por mujeres

Guatemala es uno de los principales países exportadores a nivel mundial de caña de azúcar, industria que genera unos 55.000 empleos en el país. Para ello cuenta con nueve ingenios productores de azúcar.

Uno de ellos, el Ingenio La Unión, se encuentra ubicado en el municipio de La Democracia, en el departamento de Escuintla, en el sur del país. Cuenta con 55 zafras y se encarga de producir, además de azúcar, mieles y energía.

Este Ingenio puso en marcha hace unos años un proyecto de cosecha mecanizada que tiene la particularidad de estar integrado 100 % por mujeres. Wendy del Cid, jefe de RSE del Ingenio La Unión, se encarga de explicarnos todos los detalles del mismo. Tal y como indica, “el 21 % de la cosecha mecanizada

que llega al Ingenio La Unión lo aportan estas mujeres y queremos seguir creciendo. En este momento, el 12 % de la organización está integrada por mujeres y queremos que esta cifra continúe creciendo hasta llegar al 15 %”.

La Unión cuenta con dos frentes de cosecha integrados solamente por mujeres, que se encargan de operar las cosechadoras para cortar la caña y transportarla hacia los tractores.

“La iniciativa”, —detalla Wendy del Cid—, “se puso en marcha en 2019 con un primer grupo de mujeres, que pasaron por una fase de formación y empezaron a operar con la maquinaria en 2021. Y en 2023 hemos iniciado con el segundo grupo integrado 100 % por mujeres. En total son 85 mujeres, que forman tres turnos de ocho horas, y hemos priorizado que



WENDY DEL CID

Jefe de RSE del
Ingenio La Unión

“El 21 % de la cosecha mecanizada que llega al Ingenio La Unión lo aportan estas mujeres”



Cosechadora.

sean de la zona, de la costa sur de Guatemala". La jefe de RSE destaca que "hemos observado el fenómeno de la migración, pero la mujer se queda y es la líder del hogar, es ella la que saca adelante a su familia. Nuestras trabajadoras son un ejemplo, no solo en su círculo familiar sino también en sus comunidades. Trabajamos con ellas en un proyecto de vida, en el cual se plantean a futuro qué quieren llegar a ser, como mujeres, madres y esposas, y generan un plan de carrera, un elemento que tenemos desarrollado en La Unión, para darles la oportunidad de seguir creciendo y desarrollándose como mujeres". Así, muchas de las trabajadoras son madres de familia y este trabajo les permite contar con una fuente de ingresos para poder mantenerlas. Igualmente, otras continúan estudiando, y este puesto les permite compaginar el trabajo con los estudios.

La fase de formación ha partido de cero en algunos casos, con participantes que no sabían montar en bici "y ahora son capaces de conducir cosechadoras de miles de dólares", resalta Wendy. "Tras una fase corporativa en la que se explicaba la historia del Ingenio, sus valores,

misión, etc., luego se pasó a la parte académica, se formó una escuela para que pudieran capacitarse de la mano de quienes ya sabían hacer la labor", apunta.

Un aspecto de interés es que se han adaptado varios autobuses para que las trabajadoras tengan un área de descanso digna, con instalaciones sanitarias, zona para poder comer, aire acondicionado... en las zonas de los cultivos. Cada uno de los frentes de cosecha cuenta con uno de estos autobuses, que están equipados con paneles solares y con antenas Starlink para que las trabajadoras dispongan de la tecnología necesaria para realizar también el trabajo administrativo.

“Nuestras trabajadoras son un ejemplo en su círculo familiar y en sus comunidades”

“Es un proyecto ganador y queremos seguir apostando por él”



Una de las operadoras de cosechadora participantes en este proyecto.

“Es una buena experiencia, una de las mejores decisiones que pudimos tomar para incluir a las mujeres en todas las labores de la empresa. Es un proyecto ganador y queremos seguir apostando por él”, concluye Del Cid.

En cuanto a la sostenibilidad, la responsable asegura que “los ingenios hemos invertido y estamos invirtiendo cada vez más en trabajar en pro de ella, para garantizar el futuro de la empresa y de nuestras 55 comunidades en la zona, con las cuales tenemos un compromiso y actuamos en diferentes ejes de trabajo”.

Uno de los principales cambios es el proyecto de recirculación de agua para reducir la utilización de agua en el cultivo de la caña. “La limpieza de la caña, un proceso que antes empleaba muchos litros de agua, ahora se realiza en seco, lo que supone un ahorro considerable”, señala Wendy.

En concreto, en 2007 el patio de caña del Ingenio La Unión redujo a cero el consumo de agua en la parte de lavado de caña, por lo que fue el primer ingenio de caña de Guatemala y de Centroamérica en implementar esta metodología.

Para finalizar, Wendy del Cid también nos habla sobre el manejo integrado de plagas, otro elemento que contribuye a mejorar la sostenibilidad del ingenio: “Hay ciertos depredadores naturales que nos permiten eliminar las plagas sin necesidad de utilizar productos químicos. Es el caso de las lechuzas, que comen ratas, por lo que hemos instalado casitas para ellas en los cultivos para que puedan instalar sus nidos”. ■



Cosechadora.

SHE'S

“Guatemala es uno de los principales países exportadores a nivel mundial de caña de azúcar, industria que genera unos 55.000 empleos en el país”

Wendy del Cid, jefe de RSE del Ingenio La Unión

NUESTRO COMPROMISO CON LA CALIDAD Y LA SEGURIDAD ALIMENTARIA: GARANTÍA DE EXCELENCIA

En Grupo Lomar, cada mejora en infraestructura, maquinaria y procesos pasa por un riguroso análisis del departamento de Calidad

Yolanda Montecino
Directora de Calidad de Grupo Lomar

En el competitivo mundo de la industria alimentaria, la calidad, la seguridad, la legalidad y la satisfacción del cliente no son solo metas, sino pilares fundamentales sobre los que se sostiene el éxito de una empresa. En Grupo Lomar, estos principios constituyen el núcleo de nuestra estrategia, impulsándonos a ser líderes en la obtención y distribución nacional e internacional de cebollas y ajos de máxima calidad. Nos enorgullece ofrecer productos que no solo son saludables y auténticos, sino que también cumplen con los más altos estándares de seguridad alimentaria.

LA BÚSQUEDA DE LA EXCELENCIA: NUESTRA RAZÓN DE SER

Desde nuestros inicios, en Grupo Lomar hemos orientado todos nuestros esfuerzos hacia un objetivo claro: la satisfacción total de nuestros clientes. Para lograrlo, nos comprometemos a implementar rigurosos requisitos en seguridad alimentaria, calidad, medio ambiente, sostenibilidad y responsabilidad social. Estos compromisos son más que promesas; son acciones concretas que guían nuestro día a día:

ESCUCHAR Y ATENDER A NUESTROS CLIENTES

En Grupo Lomar, creemos que la comunicación es clave. Nos esforzamos por comprender y clarificar las necesidades y expectativas de nuestros clientes, haciendo que los requisitos especificados de nuestros productos sean realistas y operativos. Esta estrecha colaboración nos permite alcanzar los mejores resultados y fortalecer la confianza en nuestros productos.

“Somos líderes en la obtención y distribución nacional e internacional de cebollas y ajos”



Yolanda Montecino. Foto: Grupo Lomar.



“Calidad y seguridad son responsabilidades compartidas y por ello concienciamos a nuestros empleados”

Trabajador de Grupo Lomar. Foto: Grupo Lomar.

CUMPLIR CON LAS NORMATIVAS LEGALES

El cumplimiento de los requisitos legales, tanto nacionales como internacionales, es esencial para nuestra operación. Nos aseguramos de que nuestros productos no solo sean de calidad, sino que también respeten las normativas de empleo, medio ambiente, calidad y seguridad e higiene alimentaria. Así, garantizamos a nuestros clientes productos seguros, respetuosos con el medio ambiente y totalmente legales.

GARANTIZAR LA AUTENTICIDAD

En un mundo donde el fraude alimentario es una preocupación creciente, en Grupo Lomar nos tomamos muy en serio la autenticidad de nuestros productos. Establecemos medidas preventivas y controles rigurosos para asegurar que nuestras cebollas y ajos, así como sus materias primas, sean auténticos y libres de cualquier tipo de fraude.

RECURSOS PARA LA EXCELENCIA

Proporcionamos los recursos humanos y materiales necesarios para la obtención de productos de alta calidad. Creemos que contar con el mejor equipo y las mejores herramientas es fundamental para alcanzar la excelencia.

FORMACIÓN Y CONCIENCIACIÓN CONTINUA

La calidad y la seguridad alimentaria son responsabilidades compartidas. Por ello, sensibilizamos y concienciamos a nuestros empleados mediante la difusión constante de nuestra política de calidad y seguridad alimentaria. Fomentamos una cultura de mejora continua a todos los niveles de la empresa, proporcionando formación y comunicación constante.

COMPROMISO CON EL MEDIO AMBIENTE

Proteger el medio ambiente es una prioridad en Grupo Lomar. Realizamos nuestras actividades de



Foto: Grupo Lomar.

manera responsable, promoviendo un desarrollo sostenible y minimizando los impactos negativos sobre nuestro entorno. Creemos que es nuestra obligación contribuir a un futuro más verde y saludable.

INTEGRIDAD Y ÉTICA

Nuestro código ético es un pilar fundamental de nuestras operaciones. Nos comprometemos a cumplir con políticas antidiscriminación, antisobornos y anticorrupción, asegurando que todas nuestras acciones se realicen con la mayor integridad y ética.

MEJORA CONTINUA

La mejora continua es el motor que impulsa nuestra empresa. Establecemos y perseguimos objetivos ambiciosos en materia de calidad y seguridad alimentaria, manteniendo el reconocimiento y la certificación en normas internacionales como BRC e IFS. Este compromiso nos permite estar siempre a la vanguardia de la industria.

“Promovemos un desarrollo sostenible y minimizamos los impactos negativos sobre el entorno”

UN FUTURO PROMETEDOR

En Grupo Lomar, cada mejora en infraestructura, maquinaria y procesos pasa por un riguroso análisis del departamento de calidad. Este enfoque nos asegura que cumplimos con todos nuestros compromisos y que seguimos siendo líderes en el mercado. Nuestra política de calidad y seguridad alimentaria no es solo un conjunto de directrices, sino una filosofía que nos distingue y nos permite competir exitosamente en el mercado alimentario actual.

Estamos convencidos de que mantener estos principios es indispensable para seguir ofreciendo productos de la más alta calidad, y estamos comprometidos a continuar mejorando para superar las expectativas de nuestros clientes. En Grupo Lomar, la excelencia no es solo un objetivo, es nuestra razón de ser. ■



Foto: Grupo Lomar.

DIRECTORA DE CALIDAD

**“Nos enorgullece
ofrecer productos
que son saludables
y auténticos y que
cumplen con los
más altos estándares
de seguridad
alimentaria”**

Yolanda Montecino, directora de Calidad de Grupo Lomar

CONTROL DE BIOFILMS MICROBIANOS EN LA INDUSTRIA ALIMENTARIA MEDIANTE ESTRATEGIAS BASADAS EN PLASMA ATMOSFÉRICO NO TÉRMICO

Una de las estrategias es el uso de agua activada por plasma como solución desinfectante alternativa a los biocidas tradicionales

Paula Fernández-Gómez, Márcia Oliveira, Montserrat González-Raurich, Avelino Álvarez-Ordóñez y Mercedes López*
Departamento de Higiene y Tecnología de los Alimentos. Universidad de León. España.

* Correspondencia: Mercedes López. Teléfono: + 34987291183. E-mail: mmlopf@unileon.es

RESUMEN

El plasma atmosférico no térmico es una tecnología con numerosas y diversas aplicaciones en estrategias para el control de biofilms microbianos en la industria alimentaria. En este artículo se describe tanto su uso directo para la inactivación de biofilms, incluyendo el agua activada por plasma como solución desinfectante alternativa a los biocidas tradicionales, como su utilización para el desarrollo de recubrimientos anti-biofilm sobre superficies industriales.

BIOFILMS MICROBIANOS

Los biofilms son comunidades de microorganismos complejas que crecen adheridas a superficies y englobadas en una matriz polimérica extracelular, que protege al conjunto bacteriano de agentes externos que podrían limitar su supervivencia, como condiciones ambientales adversas e, incluso, agentes antimicrobianos.

A pesar de que la composición de los biofilms varía ampliamente, su componente principal es el agua,

llegando a representar hasta el 97 % del peso total, siendo el resto de los constituyentes el ADN, proteínas y biopolímeros de polisacáridos, además de las propias bacterias. Esta matriz confiere a los microorganismos que crecen en estas estructuras una serie de ventajas que favorecen su crecimiento, como la capacidad para alterar el microambiente, facilitando la transferencia de material genético entre las células, reduciendo la deshidratación, incrementando la disponibilidad de nutrientes y mejorando la eliminación de sustancias potencialmente tóxicas.

De particular relevancia resulta el hecho de que las células microbianas dentro de un biofilm son significativamente más resistentes a diferentes tipos de intervenciones antimicrobianas, dirigidas a controlar su aparición, y que las biopelículas pueden actuar como un reservorio de microorganismos persistentes (Nadell et al., 2016).

La formación de un biofilm bacteriano, que puede generarse sobre una amplia variedad de superficies, desde inertes hasta tejidos vivos, incluyendo

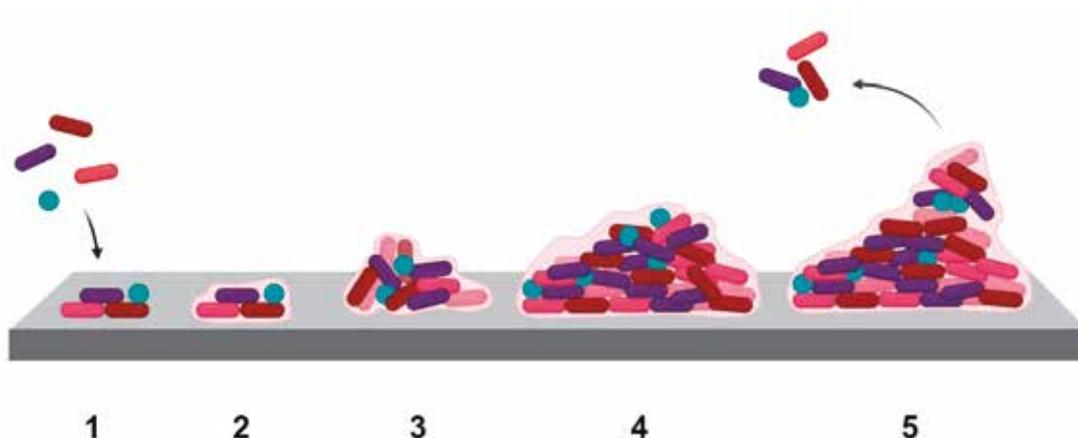


Figura 1: Fases en la formación de un biofilm.

los alimentos, está regulada por un proceso de autoinducción o *quorum sensing*. Este mecanismo de regulación y comunicación celular está basado en la capacidad que posee una bacteria para detectar la densidad celular en un medio, coordinando su comportamiento, no sólo a nivel individual sino también a nivel de grupo, a través de la presencia de una molécula señal o autoinductor presente en el medio. A medida que las bacterias se adhieren a la superficie, estas señales químicas aumentan informando a las bacterias cercanas de su localización. Este mecanismo resulta imprescindible durante la maduración del biofilm y la posterior dispersión celular.

“El plasma también se puede usar en recubrimientos anti-biofilm sobre superficies industriales”

La formación del biofilm (Figura 1) consta de cinco etapas:

1. En la primera, tiene lugar la unión reversible de las bacterias a la superficie.
2. A continuación, la adherencia se vuelve irreversible debido a que las bacterias son capaces de producir polímeros y adhesinas, responsables de asegurar la unión bacteria-superficie.
3. Posteriormente, la bacteria comienza a dividirse creando uniones entre las propias células, así como con la superficie, desarrollándose una microcolonia.
4. Es a partir de la formación de esta colonia cuando se considera que se inicia la maduración del biofilm, ya que es en esta etapa cuando las bacterias son capaces de secretar exopolisacáridos, teniendo lugar el desarrollo de la matriz, con la formación de estructuras características, como los canales o poros, responsables del intercambio de nutrientes y la eliminación de desechos bacterianos. La composición del exopolisacárido varía en

función de la especie bacteriana, aunque también se ha demostrado que, dentro de una misma especie, ésta puede variar dependiendo de las condiciones ambientales en las que se desarrolle el biofilm.

5. Por último, cuando la densidad microbiana en la matriz es elevada, algunas células se liberan de la misma para colonizar otras superficies, cerrando así el proceso de desarrollo del biofilm.

LIMITACIONES DE LAS ESTRATEGIAS TRADICIONALES PARA EL CONTROL DE BIOFILMS

En la industria alimentaria, las superficies y los equipos se encuentran frecuentemente colonizados por microorganismos en forma de biofilms, lo que resulta especialmente preocupante, ya que los biofilms formados por microorganismos, tanto alterantes como patógenos, pueden servir como fuente de contaminación cruzada de los alimentos, reduciendo así la efectividad de las estrategias de conservación de alimentos y comprometiendo, en consecuencia, su calidad y seguridad (Coughlan et al., 2016).

Por ello, las industrias alimentarias basan sus protocolos de limpieza y desinfección en el uso de agentes biocidas que permitan establecer barreras a la entrada de microorganismos no deseados, controlando la colonización de superficies y equipos en contacto con alimentos. Los biocidas se emplean, generalmente, a concentraciones superiores a las mínimas inhibitorias para todos los microorganismos diana principales y, por lo tanto, deberían poder garantizar su inactivación, evitando así la supervivencia de microorganismos peligrosos. Sin embargo, es bien sabido que los biocidas y otros antimicrobianos son menos efectivos en la inactivación de células en estado sésil (formando biofilms) que en estado planctónico. De hecho, varias publicaciones, que evalúan la tolerancia de las principales bacterias patógenas transmitidas por

“Los biofilms pueden servir como fuente de contaminación cruzada de los alimentos”



Figura 2: Principales estrategias para el control de biofilms formados por microorganismos no deseados en ambientes de procesamiento de alimentos. Adaptada de Alvarez-Ordóñez et al. (2019).

los alimentos a una amplia gama de desinfectantes de uso industrial o sus compuestos activos a las concentraciones de uso industrial, han demostrado que estos no son capaces de inactivar completamente los microorganismos diana cuando se encuentran formando biofilms (Chaitiemwong et al., 2014; Chylkova et al., 2017; Fagerlund et al., 2016; Martin et al., 2016). Además, en varios estudios se ha descrito que la tolerancia a diferentes biocidas es mayor en los biofilms mixtos o multi-especie que en los formados por una única especie (Bridier et al., 2015; Giaouris et al., 2013; Wang et al., 2013).

“Los protocolos de limpieza y desinfección se basan en el uso de agentes biocidas”

También es importante tener en cuenta que los microorganismos que colonizan las plantas de procesamiento de alimentos se ven frecuentemente expuestos a concentraciones subinhibitorias de biocidas en nichos particulares (por ejemplo, en grietas y otros lugares de difícil acceso) o como consecuencia de su uso inadecuado, como, por ejemplo, debido a una formulación errónea, almacenamiento inadecuado o aplicación en superficies húmedas, con la consiguiente dilución del compuesto a concentraciones que pueden ser subletales. Además, es importante destacar que varios autores han observado que la adaptación previa a

algunos biocidas y compuestos activos, como el nitrito de sodio y el hipoclorito de sodio en *Escherichia coli*, el cloruro de benzalconio en *Listeria monocytogenes*, el hipoclorito de sodio en *Staphylococcus aureus* y *Salmonella Typhimurium*, el etanol y la cloramina T en *S. aureus*, y el fosfato trisódico, ácido acético, hipoclorito de sodio y dos desinfectantes comerciales en *Campylobacter jejuni*, puede favorecer la formación de biofilms (Buzón-Durán et al., 2017; Capita et al., 2017; Ortiz et al., 2014; Slany et al., 2017; Techaruvichit et al., 2016).

Por ello, se ha dedicado un gran esfuerzo investigador a la mejora de los métodos y estrategias disponibles para eliminar estas complejas estructuras de los ambientes industriales o al desarrollo de nuevas herramientas de inhibición o de eliminación que resulten más efectivas, económicas y sostenibles (Figura 2).

PLASMA ATMOSFÉRICO NO TÉRMICO

El plasma atmosférico no térmico (PANT) ha recibido, en estos últimos años, una gran atención tanto en su aplicación directa, gracias a que presenta una alta capacidad desinfectante frente a biofilms de un amplio espectro de microorganismos (Puligundla & Mok, 2017), como en su aplicación indirecta para la deposición de recubrimientos anti-biofilm sobre superficies industriales (Sainz-García et al., 2017).

El plasma es un gas ionizado, que se alcanza cuando al gas se le aporta suficiente energía, generalmente mediante la aplicación de una descarga eléctrica, lo que provoca fenómenos de ionización, disociación y excitación de sus átomos y moléculas.

Consecuentemente, los plasmas están constituidos, básicamente, además de por iones, tanto positivos como negativos, y electrones, por radicales libres, átomos y moléculas, en estado fundamental y de excitación, y radiaciones electromagnéticas de un amplio espectro, incluidas en el rango ultravioleta (López et al., 2021). Ahora bien, en función del estado de equilibrio termodinámico entre los electrones y las especies pesadas (átomos, moléculas, iones, radicales libres) que los componen, los plasmas se clasifican en térmicos y no térmicos. En los plasmas térmicos, la temperatura de los electrones libres y la de las especies pesadas es la misma, pudiéndose alcanzar temperaturas muy altas, hasta de varias decenas de miles de grados centígrados. Por el contrario, en los plasmas no térmicos, a pesar de que la energía de los electrones es mucho mayor a la que presentan las especies pesadas, muestran, en su conjunto, temperaturas próximas a la ambiental y, por tanto, resultan adecuados para el tratamiento de materiales sensibles al calor. Además, los recientes avances tecnológicos en las fuentes de generación de plasma han permitido desarrollar equipos capaces de generar plasma a presión atmosférica, simplificando enormemente el equipo (al evitar la necesidad de cámaras de vacío), abaratando tanto los costes de producción de plasma como los costes de mantenimiento. Estas características dotan a la tecnología de plasma atmosférico frío de una gran versatilidad, relativa simplicidad y bajo coste.

“El plasma atmosférico frío tiene gran versatilidad, relativa simplicidad y bajo coste”

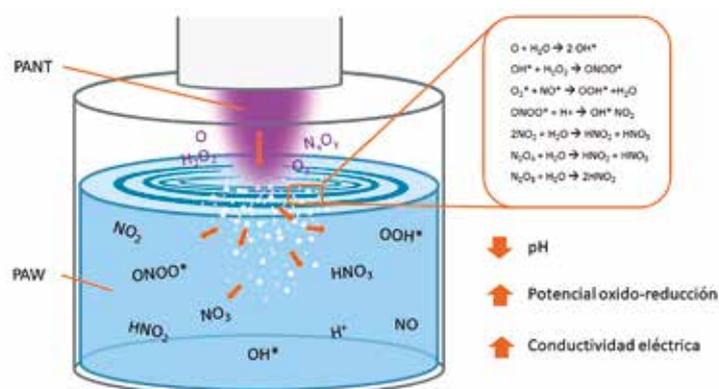


Figura 3: Difusión en el agua de especies químicas reactivas del plasma y formación de nuevas especies, generando agua activada por plasma (PAW). Aumento de la conductividad eléctrica y del potencial de oxidación-reducción y descenso de pH. Adaptada de López et al. (2021).

APLICACIÓN DIRECTA DE PLASMA ATMOSFÉRICO NO TÉRMICO

Existen diversos estudios en los que se ha demostrado la efectividad del PANT en la eliminación de biofilms formados por *Salmonella* en vidrio (Niemira et al., 2014), *E. coli*, *L. monocytogenes* y *S. aureus* en tereftalato de polietileno (Ziuzina et al., 2015) y *Pseudomonas aeruginosa*, *Pseudomonas libanensis*, *Enterobacter cloacae*, *Kocuria carniphila*, *Staphylococcus epidermidis* y *Bacillus subtilis* en acero inoxidable (Mai-Prochnow et al., 2016).

Sin embargo, se ha señalado que la aplicación de esta tecnología en la práctica industrial presenta algunas limitaciones relacionadas, fundamentalmente, con la necesidad de generación *in situ*.

Por ello, en los últimos años se ha prestado una mayor atención a la aplicación del PANT de forma indirecta, mediante la obtención previa de agua activada por plasma (PAW, Plasma-Activated Water), el producto resultante de la reacción del PANT con agua, que exhibe propiedades antimicrobianas, adquiridas por la capacidad que presentan las especies químicas presentes en el PANT de difundir y de interactuar entre sí o con el agua, dando lugar a la formación de nuevos compuestos citotóxicos (Figura 3). De hecho, la presencia de especies reactivas del oxígeno (ROS) y del nitrógeno (RNS), incluyendo radicales hidroxilo, oxígeno singlete, anión superóxido, peróxido de hidrógeno, así como óxido nítrico y sus derivados formados con agua, tales como nitratos, nitritos y peroxinitritos, se ha puesto de manifiesto en diversos estudios (Choi et al., 2019; Khan & Kim, 2019; Xiang et al., 2019; Zhao et al., 2019). Además, el tratamiento de agua por PANT induce un aumento en su conductividad eléctrica y potencial de oxidación-reducción y una reducción en su valor de pH, hasta valores próximos a 3 (Oliveira et al., 2022).

Es de destacar que el PAW proporciona una serie de ventajas adicionales frente al tratamiento directo con PANT, como son la facilidad de generación y aplicación, así como su capacidad para ser almacenada, lo que ha conducido a que diversos grupos de investigación estén explorando su potencial como estrategia antibiofilm, habiéndose obtenido resultados muy prometedores para diversos microorganismos adheridos a distintos materiales ampliamente utilizados en la industria alimentaria, incluyendo acero inoxidable, polietileno de alta

densidad y poliestireno (Durek et al., 2023; Fernández-Gómez et al., 2022; Kamgang-Youbi et al., 2009; Smet et al., 2019; Tan & Karwe, 2021; Xu & Tan, 2023). Por ejemplo, Kamgang-Youbi et al. (2009) observaron que los recuentos de *Saccharomyces cerevisiae*, *Hafnia alvei*, *Leuconostoc mesenteroides* y *Staphylococcus epidermidis* adheridas al acero inoxidable disminuyeron en 3,1, 5,4, 4,7 y 6,1 unidades logarítmicas, respectivamente, tras su exposición al PAW durante 30 minutos. Es de destacar que el tratamiento no provocó problemas de corrosión en el acero. Por su parte, Smet et al. (2019) encontraron que el número de células de *L. monocytogenes* y *S. Typhimurium* adheridas al poliestireno se redujo hasta en 3,9 unidades logarítmicas tras 30 minutos de exposición al PAW.

En un estudio llevado a cabo por nuestro grupo de investigación (Fernández-Gómez et al., 2022) en el que se evaluó la influencia ejercida por el tiempo de exposición sobre la efectividad del PAW para inactivar las células de un cóctel de tres cepas de *L. monocytogenes* adheridas a acero inoxidable y poliestireno ($10^6 - 10^7$ ufc/cm²), se pudo comprobar que tiempos de tratamiento de 30 y 60 minutos, respectivamente, reducían los recuentos a valores inferiores a 10^2 ufc/cm² (Figura 4). Por su parte, Tan & Karwe (2021) y Xu & Tan (2023) han descrito que la circulación de PAW, durante 15 y 5 minutos, respectivamente, por un sistema de tuberías a una velocidad de 1 m/s, presentaba una eficacia letal similar a la obtenida con una solución de hipoclorito, 100 ppm, frente a los biofilms de *Enterobacter aerogenes* y *Klebsiella michiganensis*, consiguiendo reducir las poblaciones celulares entre 2,5 y 3,5 unidades logarítmicas.

DEPOSICIÓN DE RECUBRIMIENTOS MEDIANTE PLASMA ATMOSFÉRICO NO TÉRMICO

La modificación de los materiales utilizados en la industria alimentaria se ha revelado como una estrategia muy prometedora para prevenir la formación de biofilms. Dado que la formación de esta estructura implica, como primer paso, la unión o adhesión de células planctónicas a una superficie, si ésta se modifica en cierta medida, por ejemplo, alterando su morfología o propiedades físico-químicas (hidrofobicidad, hidrofiliidad, carga eléctrica, etc.), la adhesión microbiana y, en consecuencia, el crecimiento y la maduración del biofilm pueden ser controlados (Fernández-Gómez et al., 2022; Muro-Fraguas et al., 2020). A diferencia de las técnicas de deposición convencionales (deposición química húmeda, plasma a

alta/baja presión, etc.), la técnica de deposición mediante plasma-polimerización a baja temperatura presenta una serie de ventajas. Por una parte, esta técnica permite una deposición seca, en la que se aplica un recubrimiento en una única etapa para conferir propiedades funcionales a la superficie diana.

Además, se trata de una tecnología respetuosa con el medio ambiente, ya que no se generan productos químicos residuales, resultando, asimismo, económica, por el relativamente bajo gasto de consumibles requeridos, al aplicarse recubrimientos de espesores a escala nano o micro. Debido a que el proceso de deposición se realiza a presión atmosférica y a temperaturas inferiores a 100 °C, se evitan alteraciones no deseadas en las propiedades del sustrato. Finalmente, se puede llevar a cabo un control de las características de los recubrimientos obtenidos modificando el tipo de precursor utilizado y/o los parámetros del proceso (flujo de gas, potencia suministrada, etc.), lo que permite que se pueda mejorar la superficie del sustrato de manera específica manteniendo el resto de propiedades sin alterar (Sainz-García et al., 2017). Por ejemplo, la aplicación de un recubrimiento anti-biofilm, compuesto por una base de (3-Aminopropyl)triethoxysilane (APTES) y una capa funcional de ácido acrílico, sobre acero inoxidable mediante polimerización por PANT permitió reducir hasta en un 90 % la formación de biofilm por *L. monocytogenes* (Figura 5), gracias a sus características hidrofílicas y baja rugosidad (Fernández-Gómez et al., 2022). De forma similar, la aplicación de un recubrimiento de ácido acrílico sobre una superficie de ácido poli-láctico (PLA) obtenido mediante impresión 3D también resultó en un descenso, de un 47,7 %, del biofilm formado por este microorganismo patógeno (Muro-Fraguas et al., 2020).

“La implementación de esta tecnología requiere aún de un gran esfuerzo investigador”

CONCLUSIÓN

Aunque en esta revisión se ha puesto de manifiesto el gran potencial que presentan las tecnologías basadas en el plasma atmosférico no térmico para luchar contra los biofilms en la industria alimentaria, resulta evidente que su implementación requiere aún de un gran esfuerzo investigador. ■

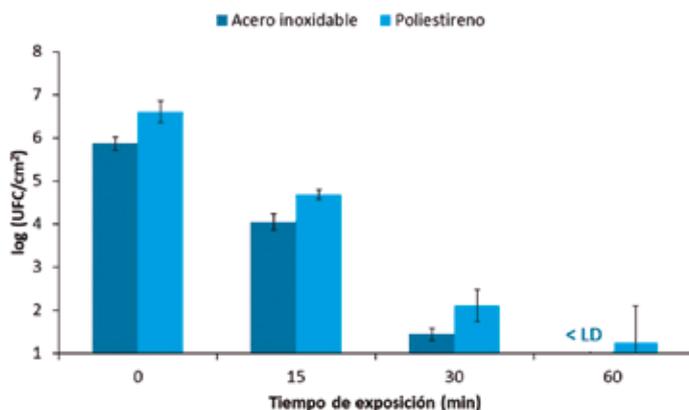


Figura 4: Efectividad antimicrobiana del PAW frente a *L. monocytogenes* formando biofilms sobre acero inoxidable y poliestireno. <LD: log UFC/cm² < 1,02. Adaptada de Fernández-Gómez et al. (2023).

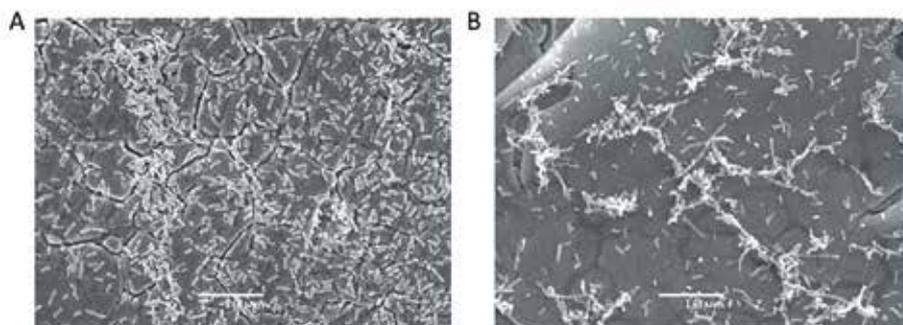


Figura 5: Imágenes de microscopía electrónica de biofilms de *L. monocytogenes* formados tras 6 días a 12 °C sobre acero (A) con recubrimiento anti-biofilm de APTES y ácido acrílico y (B) sin recubrimiento.

Bibliografía

Alvarez-Ordóñez, A., Coughlan, L. M., Briandet, R., & Cotter, P. D. (2019). Biofilms in food processing environments: challenges and opportunities. *Annual Review of Food Science and Technology*, 25(10), 173–195. <https://doi.org/10.1146/annurev-food-032818-121805>

Bridier, A., Sanchez-Vizueté, P., Guilbaud, M., Piard, J. C., Naitali, M., & Briandet, R. (2015). Biofilm-associated persistence of food-borne pathogens. *Food Microbiology*, 45(PtB), 167–178. <https://doi.org/10.1016/j.fm.2014.04.015>

Buzón-Durán, L., Alonso-Calleja, C., Riesco-Peláez, F., & Capita, R. (2017). Effect of sub-inhibitory concentrations of biocides on the architecture and viability of MRSA biofilms. *Food Microbiology*, 65, 294–301. <https://doi.org/10.1016/j.fm.2017.01.003>

Capita, R., Buzón-Durán, L., Riesco-Peláez, F., & Alonso-Calleja, C. (2017). Effect of sub-lethal concentrations of biocides on the structural parameters and viability of the biofilms formed by *Salmonella* Typhimurium. *Foodborne Pathogens and Disease*, 14(6), 350–461. <https://doi.org/10.1089/fpd.2016.2241>

Chaitiemwong, N., Hazeleger, W. C., & Beumer, R. R. (2014). Inactivation of *Listeria monocytogenes* by disinfectants and bacteriophages in suspension and stainless steel carrier tests. *Journal of Food Protection*, 77(12), 2012–2020. <https://doi.org/10.4315/0362-028X.JFP-14-151>

Choi, E. J., Park, H. W., Kim, S. B., Ryu, S., Lim, J., Hong, E. J., Byeon, Y. S., & Chun, H. H. (2019). Sequential application of plasma-activated water and mild heating improves microbiological quality of ready-to-use shredded salted kimchi cabbage (*Brassica pekinensis* L.). *Food Control*,

98, 501–509. <https://doi.org/10.1016/J.FOODCONT.2018.12.007>

Chylkova, T., Cadena, M., Ferreiro, A., & Pitesky, M. (2017). Susceptibility of *Salmonella* biofilm and planktonic bacteria to common disinfectant agents used in poultry processing. *Journal of Food Protection*, 80(7), 1072–1079. <https://doi.org/10.4315/0362-028X.JFP-16-393>

Coughlan, L. M., Cotter, P. D., Hill, C., & Alvarez-Ordóñez, A. (2016). New weapons to fight old enemies: Novel strategies for the (bio)control of bacterial biofilms in the food industry. *Frontiers in Microbiology*, 7, 1641. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2016.01641>

Durek, J., Fröhling, A., Stüpmann, F., Neumann, S., Ehlbeck, J., & Schlüter, O. K. (2023). Optimized cleaning of conveyor belts using plasma-processed water assisted by optical detection of food residues. *Innovative Food Science & Emerging Technologies*, 86, 103379. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ifset.2023.103379>

Fagerlund, A., Langsrud, S., Heir, E., Mikkelsen, M. I., & Møretrø, T. (2016). Biofilm matrix composition affects the susceptibility of food associated *Staphylococci* to cleaning and disinfection agents. *Frontiers in Microbiology*, 7, 856. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2016.00856>

Fernández-Gómez, P., Cobo-Díaz, J. F., Oliveira, M., González-Raurich, M., Alvarez-Ordóñez, A., Prieto, M., Walsh, J. L., Sivertsvik, M., Noriega-Fernández, E., & López, M. (2023). Susceptibility and transcriptomic response to plasma-activated water of *Listeria monocytogenes* planktonic and sessile cells. *Food Microbiology*, 113(September 2022). <https://doi.org/10.1016/j.fm.2023.104252>

Fernández-Gómez, P., Muro-Fraguas, I., Múgica-Vidal, R., Sainz-García, A., Sainz-García, E., González-Raurich, M., Álvarez-Ordóñez, A., Pri-

- eto, M., López, M. M. M., López, M. M. M., Toledano, P., Sáenz, Y., González-Marcos, A., & Alba-Elías, F. (2022). Development and characterization of anti-biofilm coatings applied by Non-Equilibrium Atmospheric Plasma on stainless steel. *Food Research International*, 152(November 2020), 109891. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2020.109891>
- Giaouris, E., Chorianopoulos, N., Doulgeraki, A., & Nychas, G. J. (2013). Co-culture with *Listeria monocytogenes* within a dual-species biofilm community strongly increases resistance of *Pseudomonas putida* to benzalkonium chloride. *PLoS ONE*, 8(10), e77276. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0077276>
- Kamgang-Youbi, G., Herry, J. M., Meylheuc, T., Brisset, J. L., Bellon-Fontaine, M. N., Doubla, A., & Naïtali, M. (2009). Microbial inactivation using plasma-activated water obtained by gliding electric discharges. *Letters in Applied Microbiology*, 48(1), 13–18. <https://doi.org/10.1111/j.1472-765X.2008.02476.x>
- Khan, M. S. I., & Kim, Y. J. (2019). Inactivation mechanism of *Salmonella* Typhimurium on the surface of lettuce and physicochemical quality assessment of samples treated by micro-plasma discharged water. *Innovative Food Science & Emerging Technologies*, 52, 17–24. <https://doi.org/10.1016/j.IFSET.2018.11.011>
- López, M., Fernández-Gómez, P., Prieto, M., Álvarez-Ordóñez, A., & Oliveira, M. (2021). Aplicaciones del agua activada por plasma atmosférico no térmico en la industria alimentaria. *IFood*, 064.
- Mai-Prochnow, A., Clauson, M., Hong, J., & Murphy, A. B. (2016). Gram positive and Gram negative bacteria differ in their sensitivity to cold plasma. *Scientific Reports*, 6(1), 38610. <https://doi.org/10.1038/srep38610>
- Martin, J. G. P., de Oliveira e Silva, G., da Fonseca, C. R., Morales, C. B., Souza Pamplona Silva, C., Miquelluti, D. L., & Porto, E. (2016). Efficiency of a cleaning protocol for the removal of enterotoxigenic *Staphylococcus aureus* strains in dairy plants. *International Journal of Food Microbiology*, 238(295–230). <https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2016.09.018>
- Muro-Fraguas, I., Sainz-García, A., Fernández Gómez, P., López, M. M., Múgica-Vidal, R., Sainz-García, E., Toledano, P., Sáenz, Y., López, M. M., González-Raurich, M., Prieto, M., Álvarez-Ordóñez, A., González-Marcos, A., & Alba-Elías, F. (2020). Atmospheric pressure cold plasma anti-biofilm coatings for 3D printed food tools. *Innovative Food Science and Emerging Technologies*, 64(March), 102404. <https://doi.org/10.1016/j.ifset.2020.102404>
- Nadell, C. D., Drescher, K., & Foster, K. R. (2016). Spatial structure, cooperation and competition in biofilms. *Nature Reviews Microbiology*, 14(9), 589–600. <https://doi.org/10.1038/nrmicro.2016.84>
- Niemira, B. A., Boyd, G., & Sites, J. (2014). Cold plasma rapid decontamination of food contact surfaces contaminated with *Salmonella* biofilms. *Journal of Food Science*, 79(5), M917-922. <https://doi.org/10.1111/1750-3841.12379>
- Oliveira, M., Fernández-Gómez, P., Álvarez-Ordóñez, A., Prieto, M., & López, M. (2022). Plasma-activated water: A cutting-edge technology driving innovation in the food industry. *Food Research International*, 156(February). <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2022.111368>
- Ortiz, S., López, V., & Martínez-Suárez, J. V. (2014). The influence of subminimal inhibitory concentrations of benzalkonium chloride on biofilm formation by *Listeria monocytogenes*. *International Journal of Food Microbiology*, 189, 106–112. <https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2014.08.007>
- Puligundla, P., & Mok, C. (2017). Potential applications of nonthermal plasmas against biofilm-associated micro-organisms in vitro. *Journal of Applied Microbiology*, 122(5), 1134–1148. <https://doi.org/10.1111/jam.13404>
- Sainz-García, E., Alba-Elías, F., Múgica-Vidal, R., & González-Marcos, A. (2017). Antifriction aminopropyltriethoxysilane films on thermoplastic elastomer substrates using an APPJ system. *Surface and Coatings Technology*, 310, 239–250. <https://doi.org/10.1016/j.surfcoat.2016.12.079>
- Slany, M., Oppelt, J., & Cincaro, L. (2017). Formation of *Staphylococcus aureus* biofilm in the presence of sublethal concentrations of disinfectants studied via a transcriptomic analysis using transcriptome sequencing (RNA-seq). *Applied and Environmental Microbiology*, 83(24), e01643-17. <https://doi.org/10.1128/AEM.01643-17>
- Smet, C., Govaert, M., Kyrylenko, A., Easani, M., Walsh, J. L., & Van Impe, J. F. (2019). Inactivation of single strains of *Listeria monocytogenes* and *Salmonella* Typhimurium planktonic cells biofilms with plasma activated liquids. *Frontiers in Microbiology*, 10(July), 1–15. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2019.01539>
- Tan, J., & Karwe, M. V. (2021). Inactivation and removal of *Enterobacter aerogenes* biofilm in a model piping system using plasma-activated water (PAW). *Innovative Food Science & Emerging Technologies*, 69, 102664. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ifset.2021.102664>
- Techaruvichit, P., Takahashi, H., Kuda, T., Miya, S., Keeratipibul, S., & Kimura, B. (2016). Adaptation of *Campylobacter jejuni* to biocides used in the food industry affects biofilm structure, adhesion strength, and cross-resistance to clinical antimicrobial compounds. *Biofouling*, 32(7), 827–839. <https://doi.org/10.1080/08927014.2016.1198476>
- Wang, R., Kalchayanand, N., Schmidt, J. W., & Harhay, D. M. (2013). Mixed biofilm formation by Shiga toxin-producing *Escherichia coli* and *Salmonella enterica* Serovar Typhimurium enhanced bacterial resistance to sanitization due to extracellular polymeric substances. *Journal of Food Protection*, 76(9), 1513–1522. <https://doi.org/10.4315/0362-028X.JFP-13-077>
- Xiang, Q., Liu, X., Liu, S., Ma, Y., Xu, C., & Bai, Y. (2019). Effect of plasma-activated water on microbial quality and physicochemical characteristics of mung bean sprouts. *Innovative Food Science & Emerging Technologies*, 52, 49–56. <https://doi.org/10.1016/j.IFSET.2018.11.012>
- Xu, P., & Tan, J. (2023). Inactivation and removal of *Klebsiella michiganensis* biofilm attached to the inner surfaces of piping by plasma-activated microbubble water (PMBW). *Innovative Food Science & Emerging Technologies*, 86, 103360. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ifset.2023.103360>
- Zhao, Y., Chen, R., Liu, D., Wang, W., Niu, J., Xia, Y., Qi, Z., Zhao, Z., & Song, Y. (2019). Effect of nonthermal plasma-activated water on quality and antioxidant activity of fresh-cut kiwifruit. *IEEE Transactions on Plasma Science*, 47(11), 4811. <https://doi.org/10.1109/TPS.2019.2904298>
- Ziuzina, D., Boehm, D., Patil, S., Cullen, P. J., & Bourke, P. (2015). Cold plasma inactivation of bacterial biofilms and reduction of quorum sensing regulated virulence factors. *PLoS ONE*, 10(9), e0138209. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0138209>

ARTÍCULO

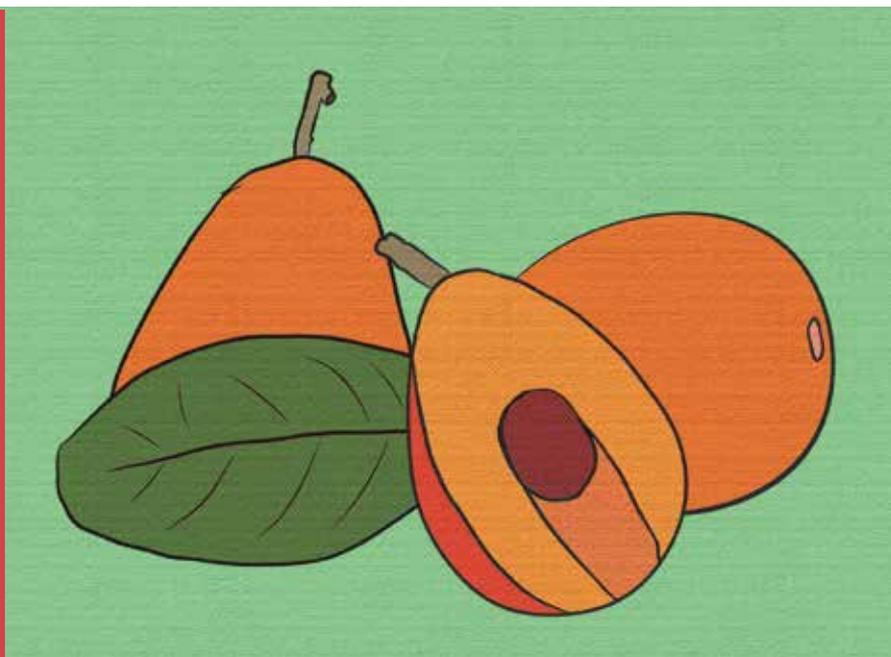
**“El plasma atmosférico
no térmico (PANT)
puede tener aplicación
directa, o indirecta
para la deposición de
recubrimientos anti-
biofilm sobre superficies
industriales”**

**Paula Fernández-Gómez, Márcia Oliveira, Montserrat González-Raurich, Avelino
Álvarez-Ordóñez y Mercedes López
Investigadores de la Universidad de León**

EN EL PRÓXIMO N°...

ESPECIAL FOOD DESIGN

El Food Design destaca por su carácter multidisciplinar, por lo que su aportación abarca todas las fases de la producción de alimentos, desde su obtención, pasando por su elaboración y distribución, hasta llegar a las diferentes formas de consumo, siempre con un enfoque innovador y con la sostenibilidad como brújula y meta. En el próximo Especial, veremos algunas de las propuestas que se están realizando dentro de este campo tan amplio y dinámico.



Potencial alimentario de los brotes de hoja de quinoa

Investigadores del CICYTEX y la UAM han realizado la caracterización nutricional y funcional de hojas verdes de quinoa obtenidas a partir de tres variedades... Foto: CICYTEX



Estudio sobre selectividad alimentaria en niños con TEA

Realizado por a-Autismo y Fundación Alicia, ha analizado la aversión sensorial a los alimentos ya sea por su olor, textura, sabor, color o incluso temperatura...



Influencia del cambio climático en el aroma de los vinos

El proyecto europeo POCTEFA CLIMAROMA, coordinado por la Universidad de Zaragoza, busca conseguir vinos de calidad junto a investigadores y empresas...

¿Se quiere suscribir a nuestra revista?

✓ 91 446 96 59

www.revistaalimentaria.es

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

REVISTA ALIMENTARIA

Puede seguirnos en:





EL SALÓN INTERNACIONAL DE LA ALIMENTACIÓN

LEM  **ON**
ON THE
CAKE*



*Limón en el pastel, SIAL coloca en lugar de honor su emblema para celebrar sus 60 años.

Cita en sialparis.com

EARLY BIRD

TU PASE AL

-50%

PARÍS ——— **19-23 Octubre 2024**

Contacto para más información: marketing@promosalons.es - Tél : 932 178 596

ASISTE A **STARTUP OLÉ** **SALAMANCA'24**

8-10 DE OCTUBRE

WWW.STARTUPOLE.EU

UNO DE LOS MAYORES
EVENTOS DE EMPRENDIMIENTO
E INNOVACIÓN TECNOLÓGICA
DE EUROPA E IBEROAMÉRICA



Leading The Future!