

# CONSERVACIÓN

NUEVOS RETOS

## MEDIO AMBIENTE

// Un paso más hacia plantas fijadoras de nitrógeno

## FRESCOS

// Avances sobre la respuesta inmune del mejillón

## ALIMENTACIÓN ESPECIAL

// ¿Sabemos qué debemos comer en el embarazo?



# ALIMENTA MEETING POINT2020

## Alimentar el TALENTO, conquistar el futuro

.....  
El encuentro más importante del sector agroalimentario de Navarra volverá en mayo con más contenido, más expertos internacionales y más líderes de la industria, la distribución y el sector primario nacional.

**¡RESÉRVATE LAS FECHAS!**

Apertura de inscripciones en marzo en [www.alimentanavarra.com](http://www.alimentanavarra.com)

# 14 Y 15 MAYO

PALACIO DE CONGRESOS BALUARTE, PAMPLONA

## La seguridad ante todo

La inocuidad de los alimentos que consumimos es el objetivo primordial de toda la cadena de valor, y en su consecución los envases y embalajes juegan un papel imprescindible, como veremos a continuación en nuestro Especial Conservación.

Esta meta debe ser compatible con las demandas de los consumidores y con el hecho incontestable de que, si no apostamos por la sostenibilidad, nos jugamos el futuro.

En esta línea, la lucha contra el plástico es uno de los temas que más titulares está ocupando, y que este asunto se haya situado en la agenda de toda la sociedad está espoleando a todos los sectores para que se pongan en marcha para adaptarse y ser más eficientes.

La inversión en innovación y en tecnología es la vía para llegar a soluciones que permitan envasar los productos de una forma más sostenible, segura y conservando sus propiedades y nutrientes.

Por eso, en las siguientes páginas les mostramos algunos de los trabajos que se están realizando, sin ánimo de demonizar a ningún material, sino más bien de apostar por la evolución y mejora de todos ellos, y siempre con la I+D y la tecnología como bandera, como bien explica nuestra entrevistada de este mes, Belén García, Directora de la Plataforma PACKNET: “Creemos en la convivencia de materiales, todos ellos con una racionalización correcta de su uso”.

Sin olvidarnos de que cada uno de nosotros, como consumidores responsables, tenemos un papel crucial también a la hora de construir un futuro mejor, que pasa por reciclar correctamente los distintos envases.



**Fernando Martínez**

Director General de Revista Alimentaria


(Ediciones y Publicaciones Alimentarias, S.A. - EyPasa)

## Staff

**Director General:** Fernando Martínez  
**Redacción:** M<sup>o</sup> Jesús Díez y Sara Cowley  
**Coordinación:** Cristina García Blanco  
**Publicidad:** Carolina Gallego y Ana María Vidal

**Legislación:** M<sup>o</sup> Ángeles Teruel y Alexandra Teruel  
**Administración:** Teresa Martínez  
**Creatividad, Diseño y Maquetación:** Cinco Sentidos diseño y comunicación

**Imprime:** Gráficas Jomagar S.L.  
**Edita:** Ediciones y Publicaciones Alimentarias, S.A.  
**Depósito Legal:** M611-1964  
**ISSN:** 0300-5755.

Controlado por: 

## Comité Científico

**Guillermo Reglero.** Director IMDEA Alimentación  
**Javier I. Jáuregui** Director Servicios Tecnológicos CNTA-Aditech  
**José Blázquez Solana.** Ex Jefe de la U.T de Garantía de Calidad. Laboratorio Salud Pública Madrid

**M<sup>o</sup> Victoria Moreno-Arribas.** Investigadora Científica del CSIC en el Instituto de Investigación en Ciencias de la Alimentación CIAL  
**Nieves Palacios.** Jefe de Medicina, Endocrinología y Nutrición del Centro de Medicina del Deporte. Agencia Española de

Protección de la Salud en el Deporte  
**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  
**M<sup>o</sup> Carmen Vidal Carou.** Catedrática de Nutrición y Bromatología. Campus de la Alimentación. Universidad de Barcelona

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

REVISTA ALIMENTARIA · C/Méndez Alvaro 8-10. 1-B. MADRID-28045 Tfno: +34 91 446 96 59

**¡¡SU OPINIÓN NOS IMPORTA!!**

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

redaccion@revistaalimentaria.es · redaccion@eypasa.com

# Sumario

## Especial Conservación

No cabe duda de que la lucha contra el plástico es uno de los temas que centran la agenda de la sociedad en los últimos años. En el caso de los alimentos, es uno de los sectores en los que esta tendencia es más acusada, y la tecnología está avanzando para ofrecer soluciones que permitan envasar los productos de una forma más sostenible. Todo ello, sin olvidar la necesidad de garantizar la seguridad de los alimentos y la conservación de sus nutrientes.

PÁG. 22



## Medio Ambiente

Un paso más hacia plantas fijadoras de nitrógeno

PÁG. 68



## Frescos

Avances en el conocimiento de la respuesta inmune del mejillón

PÁG. 91



## Alimentación Especial

¿Sabemos qué debemos comer en el embarazo?

PÁG. 94

### + contenido

- 6 "Nuestro Comité opina..."
- 8 Materias Primas Ingredientes
  - Flora intestinal sana, bebé sano
- 12 Entrevista a Belén García, Directora de PACKNET
- 20 Especial Conservación
  - La innovación como motor de la acuicultura sostenible en Europa 📌
  - Estudio de diferentes tecnologías no térmicas para preservar la calidad de alimentos frescos
  - Desarrollo de (nano)plataformas enzimáticas para el control de aminas biógenas en alimentos 📌
  - El plástico, una opción sostenible y segura para el packaging alimentario
  - Pan libre de moho hasta casi tres semanas
  - Sistema de envasado inteligente para productos sensibles a la presencia de oxígeno
  - Innovación y sostenibilidad puestas en bandeja
- 44 Bebidas
  - Cómo ayuda el polen a mejorar la fermentación alcohólica del vino
  - Tecnología LED para proteger el aroma del vino 📌
- 47 Elaborados
  - La importancia de los modelos de control multicausa para prevenir la rancidez en frutos secos 📌
  - Nuevo proyecto para la selección óptica individual de cada aceituna
- 53 Servicios
  - Cuidado al registrar las marcas para productos y servicios que no se vayan a utilizar
  - Piden al Gobierno un procedimiento aduanero exprés
  - Nuevas exigencias de reducción de contaminantes en el carburante utilizado por los barcos
  - Divina reinención
  - Curso para conocer las últimas novedades referentes al cultivo del olivar
  - "Las mujeres vamos cobrando relevancia en el mundo del vino de forma paulatina"
  - ¿A quién le importa?
- 68 Medio Ambiente
  - Un paso más hacia plantas fijadoras de nitrógeno
  - Pesca sostenible para la conservación de los cetáceos
- 74 Mundo Animal
  - El lujo que cuida el medio ambiente
  - Nuevas luces sobre el origen de la epidemia de las "vacas locas"
  - El genoma de la dorada, al detalle
- 82 Distribución y Logística
  - La automatización de las tiendas ayuda a recuperar clientes en el canal físico
  - Apuesta creciente por la logística nocturna
- 88 Materias Primas
  - Patatas "con buen color"
  - Estudian la bacteriosis de la alubia de riñón
- 91 Frescos
  - Avances en el conocimiento de la respuesta inmune del mejillón
- 94 Alimentación Especial
  - ¿Sabemos qué debemos comer en el embarazo? ❤️
- 98 Artículo: "¿Qué motivaciones llevan al consumidor a elegir y consumir un snack entre horas?"
- 106 En el próximo N°...



ACEITE DE ORUJO DE OLIVA

# CUESTIÓN DE CARÁCTER

Coge la sartén por el mango, colócate el delantal y plántale cara a la freidora.

Con el Aceite de Orujo de Oliva conseguirás las mejores frituras. Las frituras perfectas.

Podrás utilizarlo más del doble que los aceites de semillas. De sabor neutro y con la calidad de nuestro mayor patrimonio natural: el olivar.

#lafrituraperfecta



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

**ORIVA**

INTERPROFESIONAL  
DEL ACEITE DE ORUJO  
DE OLIVA



# Tecnologías de edición genética CRISPR en agricultura y alimentación

La comunidad científica coincide en que las principales innovaciones en el futuro más cercano se producirán en estos ámbitos

M.Victoria Moreno-Arribas  
Instituto de Investigación en Ciencias de la Alimentación (CIAL), CSIC-UAM

Las herramientas de edición genética CRISPR, derivadas de un sistema inmunitario de defensa bacteriano, cuya existencia fue descrita por primera vez por el microbiólogo español Francisco J. Martínez Mojica, han irrumpido con fuerza en los laboratorios y la sociedad. En un corto espacio de tiempo y gracias a la labor de muchos investigadores, se ha revelado su gran versatilidad, facilidad y asequibilidad para producir cambios extraordinariamente precisos y complejos en el genoma de cualquier organismo. Con ellas ahora es trivial inactivar un gen, eliminar un fragmento del mismo o añadirle secuencias nuevas.

También resulta relativamente sencillo sustituir una secuencia de ADN por otra a voluntad, bien para reproducir mutaciones causantes de patologías en modelos celulares o animales, o bien para corregir una mutación pre-existente, como propuesta de terapia génica avanzada o en el desarrollo de cultivos resistentes con una mejor calidad y producción. La revista Science eligió esta tecnología como el principal avance científico del año 2015, y son muchos los investigadores que opinan que en el futuro ese descubrimiento pueda ser merecedor del reconocimiento de un premio Nobel.

Las secuencias CRISPR (Clustered Regularly Interspaced Short Palindromic Repeats) y las proteínas Cas (CRISPR-asociadas) son los dos elementos de un antiguo sistema de restricción adaptativa procarionta de defensa conservado en los genomas bacterianos. Las secuencias CRISPR contienen fragmentos de ADN de los elementos invasores que, al incorporarse, al genoma bacteriano, constituyen una especie de memoria de las infecciones sufridas que inmunizan a las bacterias frente a ulteriores infecciones de los mismos agentes. El sistema CRISPR/Cas debidamente modificado sirve para editar genomas de forma específica y precisa. Su pasmosa simplicidad permite



M.Victoria Moreno-Arribas.

abordar experimentos que hasta hace poco eran impensables. Las CRISPR no son las únicas herramientas de edición genética que conocemos, pero sí son las más simples, eficaces, asequibles y versátiles. Todas ellas cortan el ADN en lugares precisos y, con ello, promueven cambios específicos, mutaciones, en el genoma. Son como el ratón del ordenador con el que llevamos el cursor a la palabra que tenemos que corregir. Borrarnos las letras erróneas e introducimos las correctas.

**“ Permite hacer modificaciones genéticas dirigidas en plantas y animales de interés ”**



## “Existen ejemplos de prevención del deterioro de los alimentos mediante la edición del genoma”

Son innumerables las aplicaciones surgidas alrededor de las técnicas CRISPR, desde la biomedicina a la biología, pasando por la biotecnología. En el campo de las ciencias de la alimentación y la agricultura, los beneficios tanto para agricultores, productores como consumidores son cada vez más evidentes. Mediante estrategias de edición genética basadas en diferentes herramientas, principalmente, CRISPR, se han generado multitud de plantas con el genoma editado y propiedades beneficiosas. Las aplicaciones en la tolerancia al estrés abiótico, por ejemplo, sequía, frío, alta salinidad, temperaturas extremas, déficit de nitrógeno, o especialmente en la resistencia frente a plagas, enfermedades y malas hierbas, buscan aportar soluciones a los retos que plantea el cambio climático en los cultivos agrícolas y ayudar a reducir el uso de plaguicidas, herbicidas, fertilizantes o antibióticos.

La edición del genoma para modificar la susceptibilidad a las enfermedades animales, por ejemplo, la peste porcina africana (PPA), el síndrome reproductivo y respiratorio porcino (SRP) pretende prevenir enfermedades y así evitar el sufrimiento de los animales (o incluso la necesidad de sacrificar a los animales enfermos), su tratamiento médico (p. ej. con antibióticos), y las enormes pérdidas económicas resultantes. La prevención del deterioro de los alimentos mediante la edición del genoma se ha demostrado a su vez en varias investigaciones con champiñones blancos, manzanas o patatas resistentes al pardeamiento, así como nuevas variedades de tomates de crecimiento y caracteres cualitativos controlados. Otros ejemplos incluyen la disminución del contenido de gliadina en el trigo, trigo libre de gluten, aumento del contenido de fibra en distintos productos, mayor contenido de amilosa en el arroz y el aumento de la producción de

antocianos en las uvas. El uso industrial a gran escala de la tecnología de edición genética CRISPR para aumentar el contenido de almidón en el maíz del 75 al 100%, tal como lo anunció DuPont Pioneer en abril de 2018, ha proporcionado un ejemplo de un producto mejorado para el consumidor, al tiempo que aumenta el rendimiento y la productividad de la industria.

La comunidad científica coincide en que las principales innovaciones y desarrollos en el futuro más cercano se producirán a través de nuestra alimentación. Verdaderamente, los retos científicos y tecnológicos de la edición genética son imparables. Mientras que el trabajo en los laboratorios permitirá nuevas herramientas mejoradas con aplicaciones cada vez más potentes, las perspectivas realistas de su aplicación continúan en un animado y desafiante debate. La regulación y las decisiones judiciales y políticas deberán basarse en las evidencias científicas, sin tener en cuenta otras consideraciones económicas o sociales, a la vez que el papel de la ciencia de nuevo es esencial en la comunicación a la sociedad de los avances y resultados de estas tecnologías, en constante evolución. ■

### Referencias y fuentes de información

- Beltrán, JP. 'Cultivos Transgénicos', ¿Qué sabemos de?, Catarata y CSIC Eds., 2018., 126 pp  
<http://www.cnb.csic.es/~montoliu/CRISPR/>  
 Ismail Eş et al., The application of the CRISPR-Cas9 genome editing machinery in food and agricultural science: Current status, future perspectives, and associated challenges. *Biotechnol Adv* 2019, 37 (3), 410-421  
 Montoliu, L. 'Editando genes: recorta, pega y colorea', Next Door Publishers Eds. 2019, 434 pp.



Las CRISPR son las herramientas de edición genética más simples, eficaces, asequibles y versátiles que conocemos.