

+ CIENCIA

Las vías romanas durante la Antigüedad

F. Séneca. Un estudio sobre el mapa viario romano en la Península Ibérica, contextualizado cronológicamente entre finales del siglo III d.C. hasta el 711 d.C. Es el proyecto de Miguel Martínez, contratado predoctoral de la Fundación Séneca, en su tesis

doctoral. A través del estudio de fuentes escritas y arqueológicas, pretende obtener un corpus de datos mediante el cual realizar una investigación histórica sobre el funcionamiento de las vías terrestres en Hispania durante la Antigüedad Tardía. Además, y gracias a la implementación de la informática los datos técnicos se transformarán en espaciales a través de software GIS.

**Motor de cambio del lenguaje de los políticos**

UMU. Belén Zapata, de la Universidad de Murcia, analiza cómo los políticos británicos emplean diferentes estrategias de habla en entrevistas, mítines, etc., para proyectar una determinada identidad en función del electorado. Ha estudia-

do sus intervenciones en los medios de comunicación online (YouTube, CBS, CNN, CNBC...) como recursos en la obtención de datos. La identidad y los fundamentos ideológicos en el cambio de estilo son cruciales para una explicación adecuada de cómo los políticos diseñan estratégicamente su estilo de habla a la hora de posicionarse socialmente.

Ciencia al servicio del consumidor

Un proyecto de la UPCT persigue desarrollar nuevos productos de germinados a base de semillas, enriquecidos en compuestos bioactivos beneficiosos para la salud

MARÍA JOSÉ MORENO



Cuando de alimentación se trata, el consumidor es impredecible y cambiante. Demanda cada vez más alimentos más sanos, naturales y que se hayan producido bajo técnicas respetuosas con el medio ambiente. Es por ello que desde la investigación y transferencia de resultados a la empresa, hace años que se trabaja en este sentido. Francisco Artés Hernández, catedrático de Tecnología de Alimentos de la Universidad Politécnica de Cartagena, considera que «gran parte de los consumidores se fijan más en aspectos como la novedad, lo atractivo y conveniente que es el producto y el efecto que tendrá para su salud, entre otros parámetros, antes de fijarse en el precio».

El grupo de investigación I+D, el cual dirige, trabaja actualmente en el proyecto 'Desarrollo y procesado mínimo en fresco de germinados de elevada saludabilidad mediante técnicas ecosostenibles', a través del que se persi-



Francisco Artés Hernández, catedrático de la UPCT. ANTONIO GIL / AGM

go desarrollar nuevos productos de germinados a base de semillas, enriquecidos en compues-

tos bioactivos beneficiosos para la salud de los consumidores. Para ello se emplearán técnicas de cul-

tivo y de proceso más respetuosas con el medio ambiente que además nos garanticen preservar la calidad y seguridad de dichos elaborados durante su vida útil refrigerada, e incluso se pretenden aumentar la cantidad de compuestos fitoquímicos beneficiosos para la salud, mediante estreses físicos combinados.

«Se prevé alcanzar una vida útil de unos 10-14 días a 5°C, por lo que se buscará la combinación

de técnicas que optimicen tanto la seguridad como la calidad (sensorial, fisicoquímica y bioactiva) durante su vida comercial refrigerada», indica Artés.

Los germinados, tienen un ciclo de crecimiento corto, de 4 a 10 días en oscuridad. La parte



La UMU retoma su ciclo de conferencias 'online'

UMU. La Unidad de Cultura Científica y de la Innovación, perteneciente al vicerrectorado de Transferencia y Divulgación Científica de las Universidades de Murcia, y en colaboración de la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT) -

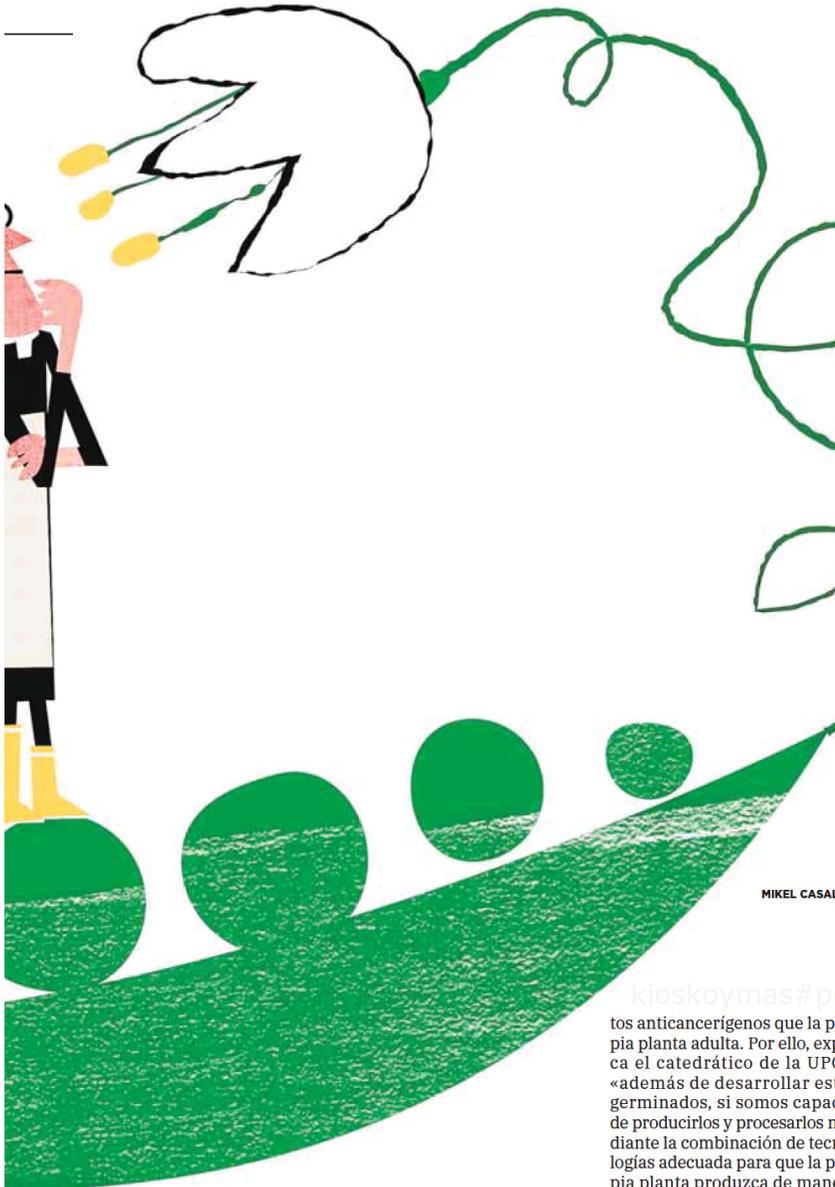
Ministerio de Ciencia e Innovación, inaugura el lunes 25 de enero a las 19.30 h la nueva edición del ciclo 'La UMU y la cultura científica' en formato 'online'. Esta serie de conferencias, que se alargará hasta junio de 2021, comenzarán con Eva Santos Sánchez-Guzmán, profesora de Bellas Artes, y su ponencia 'Mujer, textil y arte. Una experiencia compartida'.



Beneficios de plantar habas entre mandarinos

UPCT. Habas, judías, cebada, veza y verdolaga crecen por primera vez entre mandarinos en una finca del municipio de Murcia. Estas plantaciones experimentales, que comenzaron en 2018, se realizan a través del proyecto europeo Diverfar-

ming, liderado por la Universidad Politécnica de Cartagena. El objetivo principal es la mejora de la sostenibilidad ambiental, económica y social de la actividad agrícola. Los primeros resultados del proyecto evidencian ventajas añadidas a la sostenibilidad ambiental: el incremento de la productividad de la finca y la reducción del impacto ambiental.



MIKEL CASAL

elevada calidad y fácil consumo, de acuerdo al ritmo de vida actual. Por ejemplo, el destino de los nuevos elaborados va dirigido a formar parte de ensaladas, platos preparados, wraps, sándwiches, comida rápida, o como consumo íntegro para la población en general y en particular enfocado a segmentos con requisitos especiales de alimentación.

Según Francisco Artés, «con los datos analíticos obtenidos se estimará la vida comercial de los nuevos elaborados mediante modelos matemáticos de predicción de la cinética de degradación de su calidad. Se pretende que los resultados obtenidos se puedan transferir a corto plazo a la industria hortofrutícola del procesado mínimo en fresco».

Interés

Tras estudiar en la medida de lo posible cómo evoluciona el mercado y hacia qué productos se están decantando los consumidores, el equipo de la UPCT pensó que estos nuevos elaborados, por sus propiedades, tienen todavía un gran recorrido en los lineales de los supermercados. Además, tienen la posibilidad de beneficiarse de la investigación desarrollada para mejorar sus productos y ofrecer a los consumidores una mejor calidad.

En el proyecto, que finalizará en 2022, participan cinco investigadores de la E.T.S. Ingeniería Agronómica y del Instituto de Biotecnología Vegetal de la Universidad Politécnica de Cartagena. «Contamos con el apoyo de diversos investigadores del Grupo de Investigación de la UPCT en Hortofloricultura Mediterránea. Además, hemos colaborado profesores de la Università degli Studi di Bologna (Italia), con quienes hemos desarrollado alguna experiencia conjunta de interés mutuo. En la actualidad estamos en conversaciones con empresas interesadas en el proyecto para potenciar esta investigación, tras nuestros resultados previos», según el catedrático.

El trabajo tratará de estar en consonancia con el marco de la

«Si somos capaces de producirlos y procesarlos mediante la combinación de tecnologías adecuadas para que la propia planta produzca de manera natural más compuestos antioxidantes, será un gran avance», asegura el catedrático Francisco Artés

UE minimizando el impacto ambiental del proceso productivo por lo que se utilizan técnicas de cultivo y procesado que minimicen el consumo de recursos (hídricos y energéticos), entre las que destacan diversos tipos de iluminación, como las LEDs, o la optimización del consumo hídrico. Se emplearán técnicas de procesado mínimo en fresco alternativas para estimular la formación de compuestos beneficiosos para la salud (UV-B) y desinfectantes (UV-C).

Tras su procesado mínimo, se ensayará el envasado bajo un innovador plástico biodegradable desarrollado por AIMPLAS y se estudiará la posibilidad para ser adaptado a su uso posterior en microondas doméstico para su cocinado.

En este momento, el proyecto ha llegado a su ecuador y tal y como apunta Artés Hernández, «con las dificultades lógicas que nos hemos encontrado este año por no poder desarrollar las experiencias en el laboratorio durante varios meses. Nos encontramos analizando los resultados y obteniendo unas conclusiones parciales a diversos objetivos específicos muy prometedoras».

Los resultados preliminares que ya han ido obteniendo se están publicando en diversas revistas y congresos del ámbito científico y se han desarrollado dos trabajos fin de grado al respecto.

comestible está constituida por el brote entero, incluyendo las raíces. Desde un punto de vista biológico, el brote representa la primera etapa de crecimiento de una planta y comienza con la germinación de la semilla.

La gran particularidad de los

germinados es que poseen altas concentraciones de compuestos antioxidantes, muy beneficiosos para la salud, incluso muchos más que la planta adulta. Por ejemplo, un germinado de brócoli puede contener hasta 100 veces más en algunos compuestos

anticancerígenos que la propia planta adulta. Por ello, explica el catedrático de la UPCT, «además de desarrollar estos germinados, si somos capaces de producirlos y procesarlos mediante la combinación de tecnologías adecuada para que la propia planta produzca de manera natural más compuestos antioxidantes, será un gran avance».

De cara a la sociedad se pretende fomentar el consumo de productos hortofrutícolas, actualmente muy por debajo del recomendado por la WHO/FAO, con presentaciones más atractivas de nuevos productos, de

+ CIENCIA

3 millones de euros para infraestructuras Covid-19

F. Séneca. La Consejería de Empleo, Investigación y Universidades destina 3.000.000 de euros para que la Fundación Séneca pueda conceder de forma directa subvenciones a las universidades públicas de la Región y al CEBAS-CSIC, destina-

das a la adquisición de infraestructuras y equipamientos científico-técnicos para fortalecer sus capacidades investigadoras en la lucha contra la Covid-19, y a contribuir a minimizar el impacto ocasionado por la enfermedad. Un ejemplo son los laboratorios de bioseguridad que permitirán los niveles de contención biológica necesarios para investigación en Covid-19.

**El 31% de los que hacen prácticas, contratados**

UPCT. Más de centenar y medio de exalumnos de la Universidad Politécnica de Cartagena que habían realizado prácticas de empresa fueron contratados el curso pasado, lo que equivale al 31%. Las prácticas benefician al estudiante y a la

empresa a la que aporta sus conocimientos, y también son la puerta de entrada de la Universidad al mercado laboral. Además, la relación entre la empresa y el profesor que tutoriza, facilita una colaboración continuada que incluye la creación de cátedras, la contratación de servicios de investigación o la concurrencia a convocatorias de programas de I+D+i.

«Investigamos para conseguir alimentos que lleguen al comprador en el estado más natural posible»

Fulgencio Marín Iniesta

Investigador principal del grupo Biotecnología de Alimentos de la Universidad de Murcia

MARÍA JOSÉ MORENO

El próximo mes de junio, la prestigiosa revista científica FOODS, va a dedicar un número especial a los 'Compuestos bioactivos vegetales en alimentos y envases alimentarios'. Este número especial está siendo dirigido por un equipo de tres editores invitados encabezados por el catedrático de la Universidad de Murcia, Fulgencio Marín Iniesta, y los profesores Ginés Benito Martínez Hernández, de la Universidad Politécnica de Cartagena, y Amaury Taboada Rodríguez, de la Universidad de Murcia.

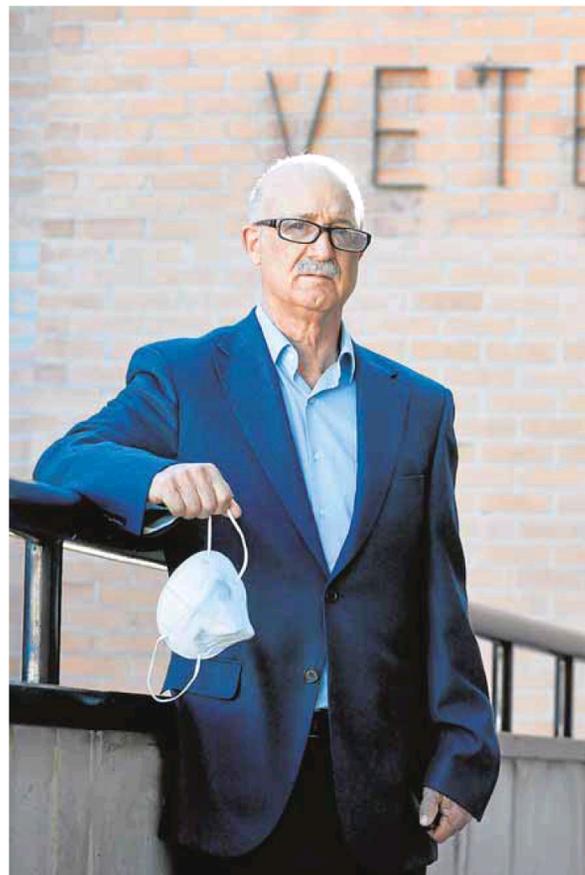
FOODS pertenece a la editorial MDPI, es de acceso abierto totalmente gratuito para los lectores, y actualmente tiene un factor de impacto JCR (Journal Citation Report) de 4.092 (última valoración de 2019). Además, está clasificada en el primer cuartil de Food Science and Technology (posición 27 de 139 revistas). En concreto, está dirigida a científicos, investigadores y otros profesionales de la alimentación. Los artículos científicos que publica FOODS, se pueden encu-

adrar en un abanico muy amplio que incluye temas como productos cárnicos, productos lácteos, Ingeniería y Tecnología de Alimentos, Microbiología alimentaria o ciencias sensoriales y del consumidor, entre otros.

—¿Por qué dedicar un número especial a ese tema en concreto?

—Los Compuestos Bioactivos Vegetales (CBV) tienen un interés creciente en la tecnología alimentaria por razones de cuidado ambiental y mejora de la salud humana, ya que pueden utilizarse como sustitutos de productos químicos de naturaleza tóxica o xenobiótica. En concreto, algunos CBV tienen efectos tecnológicos y pueden sustituir a los aditivos de síntesis química tanto en alimentos como en una nueva gama de envases alimentarios compostables sin plásticos y otros compuestos de origen petroquímico. También es importante citar la aplicación de CBV a los envases comestibles los cuales están constituidos por una película que recubre porciones sólidas del propio alimento. Es conveniente se-

ñalar que en la Unión Europea y en general en los países avanzados, los aditivos alimentarios están perfectamente regulados y cuando se utilizan de acuerdo con las normas, son en general muy útiles teniendo en cuenta el balance de beneficios y posibles perjuicios que obtenemos como resultado de su aplicación a un determinado alimento o envase. En este sentido se continúa investigando para poder reemplazar algunos de estos aditivos por CBV que mejoren los beneficios y reduzcan los posibles perjuicios para el consumidor. En otras palabras, investigamos para conseguir alimentos que lleguen al consumidor en el estado más natural posible. Además, muchos CBV tienen efectos positivos en la salud humana. Entre las propiedades más importantes de los CBV podemos enumerar sus efectos antioxidantes, antimicrobianos, espesantes, emulsionantes, formadores de películas, de fibra dietética con capacidad prebiótica y otros efectos que permitirán alargar la vida útil de los alimentos y



Fulgencio Marín Iniesta, en la Facultad de Veterinaria. JAVIER CARRIÓN / AGM

mejorar su seguridad y propiedades nutricionales. Problemas como el sabor fuerte, la baja solubilidad, la alta volatilidad o la inestabilidad dificultan la aplicación de los CBV en alimentos y envases de alimentos. Un gran número de estudios tienen como objetivo evitar estos problemas con nuevas tecnologías limpias de extracción, modificación de propiedades nativas y aplicación de CBV tanto a alimentos como a envases de alimentos.

—¿Puede adelantar el título de alguno de los artículos que se vayan a publicar en junio?

—Somos varios los grupos de investigación que estamos trabajando para este número especial de FOODS. Aunque tenemos ya varios títulos tentativos, solo pue-

do revelar el primer artículo ya publicado de este número especial, el de López-Cánovas y col. 2020. Se titula 'Nanoencapsulated clove oil applied as an anesthetic at slaughtering decreases stress, extends the freshness, and lengthens shelf life of cultured fish' (aceite de clavo nanoencapsulado aplicado como anestésico en el sacrificio disminuye el estrés, extiende la frescura y prolonga la vida útil del pescado de granja) y fue publicado el pasado 24 de noviembre y firmado en primer lugar por Amanda Esperanza López-Cánovas y otros investigadores pertenecientes al Departamento de Biología Celular e Histología de la Universidad de Murcia, al Departamento de Ingeniería Agronómica de la Uni-

Bomba de calor que usa CO₂ como refrigerante

UPCT. Investigadores de la UPCT han desarrollado una bomba de calor, segura y fiable, que utiliza CO₂ como refrigerante, reduciendo de este modo el impacto medioambiental de los equipos que proporcionan agua caliente sanitaria. El estudio teó-

rico y experimental de diferentes configuraciones del sistema y de la presión óptima con la que deberían funcionar este refrigerante ha sido la principal aportación de la tesis doctoral de Víctor Francisco Sena. El grupo de investigación Modelado de Sistemas Térmicos y Energéticos lleva años trabajando en el desarrollo y mejora de bombas de calor para distintos fines.



Exposición sobre la realidad económica

UMU. FINANZYARTE es un proyecto de los estudiantes de la Facultad de Economía y Empresa de la Universidad de Murcia donde trascienden lo aprendido en las aulas y los alumnos resumen en una sola imagen los concep-

tos que han estudiado a lo largo de la carrera. A través de 47 fotografías, la exposición pretende centrar la atención sobre la realidad que rodea al actual sistema económico y financiero y los elementos que lo definen. La colección se puede visitar 'online' accediendo a través de la web de la Facultad, en la sección de actualidad.



sea publicado en una revista científica?

Las investigaciones realizadas por los científicos se publican en revistas especializadas en forma de artículos. Podemos destacar dos aspectos clave del proceso de publicación de un artículo en una revista científica de calidad, primero la 'revisión por pares' rigurosa o proceso de arbitraje para la selección de artículos y después la buena difusión de los resultados de investigación. En primer lugar, es muy importante tener en cuenta que, para que un artículo sea publicado en una revista científica de calidad, antes debe superar la 'revisión por pares' (peer review), es decir, la revisión de la investigación realizada por otros científicos de la misma categoría o superior a la de los autores y además expertos en el tema concreto del artículo. Esto es muy importante para asegurar la calidad de las investigaciones científicas. A medida que una revista científica va siendo más prestigiosa, va incrementando su índice de impacto y ocupando posiciones más elevadas en el ranking o clasificación de su categoría. Como consecuencia de lo anterior se incrementa la rigurosidad de los criterios de admisión de artículos para ser publicados en dicha revista. Los artículos recientemente publicados en estas revistas prestigiosas son una representación de lo más actual en las investigaciones del campo en que se especializa la revista. Respecto a la difusión de las investigaciones científicas, se trata de un proceso esencial para el desarrollo de la ciencia. A través de las publicaciones en revistas científicas los investigadores en cualquier campo del saber humano pueden partir de los resultados de otros científicos para realizar nuevos experimentos y poder generar nuevos conocimientos.

Promoción y becas

¿Qué valor tiene para los científicos publicar en una revista de este estilo?

La publicación en revistas científicas de calidad es uno de los principales méritos del currículum vitae de un científico, lo cual repercute no solo en su prestigio como investigador, sino también en la promoción profesional y en la obtención de becas o recursos económicos para poder

«Los Compuestos Bioactivos Vegetales (CBV) tienen un interés creciente en la tecnología alimentaria por razones de cuidado ambiental y mejora de la salud humana, ya que pueden utilizarse como sustitutos de productos químicos de naturaleza tóxica o xenobiótica»

continuar sus investigaciones. ¿Cómo se elige una revista en la que publicar?

Se basa en primer lugar en la especialización del tema tratado en el artículo que se desea publicar, el cual debe de estar dentro del ámbito de temas abarcados por la revista elegida (scope). Dado el gran número de revistas científicas existentes, frecuentemente nos encontraremos con varias revistas candidatas. Normalmente se eligen las revistas atendiendo a los siguientes criterios: en primer lugar con ámbito de temas que incluya el del artículo que se desea publicar. El segundo criterio, que la revista esté indexada preferentemente en JCR (Journal Citation Reports) o en otros repertorios de revistas científicas como SJR, o Latindex entre otros. Un tercer criterio, que la revista tenga el mayor índice o factor de impacto posible, basado en el número de citas de sus publicaciones, ocupando una elevada posición en la clasificación de su categoría. Normalmente las revistas de una determinada categoría se ordenan por factor de impacto y se dividen en cuatro cuartiles, representando cada uno el 25% del total de la lista de revistas. Las más prestigiosas son las de primer cuartil o Q1. Un cuarto criterio de elección de revista es que esta

cuente con una buena difusión. Esto último es importante porque influye mucho en las citas que puede recibir un artículo concreto en otras publicaciones posteriores y esto se valora mucho en el currículum vitae de los autores. ¿Cuánto tiempo puede llevar el proceso de publicación?

En general puede ser de varios meses o incluso más de un año. En el caso de FOODS, la decisión de aceptación se produce en solo 12,4 días de media y la publicación solo 3 o 4 días después, según datos de 2020. Un tiempo corto de publicación es muy bien valorado por los científicos, sobre todo en temas importantes donde hay muchos grupos de diferentes países trabajando simultáneamente en la misma línea de investigación y el retraso en publicar puede suponer que otro grupo se adelante con una publicación similar y un resultado de investigación concreto ya no pueda ser publicado.

¿Destacaría alguno de los artículos de los que se van a publicar en el número especial de FOODS?

Actualmente los diferentes grupos de investigación que colaboramos en este número especial de FOODS estamos preparando varios artículos, sin embargo, hasta que los artículos no están publicados su contenido e incluso su título es confidencial. Solo puedo decir que se está trabajando en artículos sobre tecnologías para la mejora de la digestibilidad de Compuestos Bioactivos Vegetales, técnicas de evaluación de mezclas sinérgicas de CBV como antimicrobianos naturales de alimentos y envases, aplicación de CBV a productos derivados de la pesca para aumentar su calidad y vida útil, envases comestibles basados en CBV, obtención y aplicación a alimentos de CBV con propiedades de prevención de enfermedades tumorales, mejora del contenido de CBV en verduras y utilización de CBV en envasado activo de frutas o verduras, entre otros temas. Si podemos destacar el artículo, ya publicado, que hemos citado antes, el escrito por López-Cánovas y col. 2020.

¿Sobre qué versa?

En la industria de la acuicultura, los peces se aturden mediante una amplia gama de métodos, pero todos desencadenan res-

puestas de estrés y afectan la calidad de la carne del pescado. El agua fría se considera uno de los métodos más eficientes, pero incluso esto no es un método libre de estrés para los peces. Los anestésicos incluidos en el hielo o en el agua podrían disminuir este estrés y retrasar la pérdida de la calidad del pescado. En este trabajo analizamos el efecto del aceite de clavo (CO) nanoencapsulado en B-ciclodextrinas (B-CD) (CO + B-CD), incorporado en el baño de aturdimiento, sobre la respuesta al estrés y los atributos organolépticos de peces marinos frescos y peces de agua dulce de cuatro especies de importancia económica (salmón del Atlántico, lubina europea, tilapia del Nilo y trucha arco iris). Los resultados revelaron que el CO + B-CD reduce el tiempo necesario para inducir la anestesia, independientemente de la salinidad, el hábitat o la temperatura del agua. Los niveles plasmáticos de glucosa y cortisol disminuyeron en las cuatro especies, aunque las concentraciones de CO requeridas variaron entre especies. Además, las alteraciones en el nivel de lactato plasmático difirieron entre los peces marinos y de agua dulce. El uso de CO + B-CD extendió la vida útil del pescado de todas las especies estudiadas (de 3 a 7 días). En conclusión, el uso de CO encapsulado en B-CD para anestesiarse peces puede considerarse una técnica mejorada de aturdimiento de peces que reduce el tiempo de inducción de la anestesia, disminuye la respuesta al estrés y prolonga la vida útil del pescado fresco.

Y una vez que se publican los resultados en un artículo científico, ¿qué sucede?

El trabajo de investigación que representa cada artículo tiene una vida propia diferente. En algunos casos los investigadores han considerado la necesidad de patentar los resultados lo cual debe de hacerse antes de publicarlos. En otros casos los resultados pueden tener una gran aplicabilidad, pero no son patentables y en otros son resultados de ciencia más básica que necesitarían de investigaciones posteriores para ser aplicados. En general, los resultados publicados en este número especial de FOODS podrán tener un alto grado de aplicabilidad.

versidad Politécnica de Cartagena, al Centro Oceanográfico de Murcia y a la Faculty of Biosciences and Aquaculture, Nord University of Bodo (Noruega). Este artículo se puede leer en el enlace: <https://www.mdpi.com/2304-8158/9/12/1750>

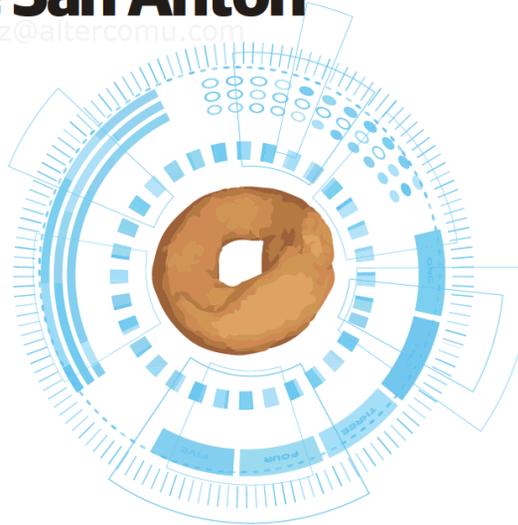
¿Quién va a publicar en FOODS, qué tipo de investigadores?

Cualquier investigador, tanto de universidades, centros de investigación o empresas, que trabaje en temas relacionados con el número especial de FOODS, lo cual puede incluir a Tecnólogos de Alimentos, Veterinarios, Graduados en Nutrición, Ingenieros Agrónomos, Farmacéuticos, Bioquímicos, Químicos, Ingenieros Químicos, Biólogos, etc.

¿Qué significa que un artículo

CIENCIA

Ciencia y tecnología en los panecillos de San Antón



JOSÉ MANUEL LÓPEZ NICOLÁS
Vicerrector de Transferencia y Divulgación Científica de la UMU

Mañana es 17 de enero, San Antón, patrón de los animales... y mi cumpleaños. Una de las muchas tradiciones populares que rodean este día tan especial es comer los típicos panecillos de San Antón, cuya denominación se debe a los panes que comía este santo, apasionado de los animales, en sus largos períodos de ayuno. Los fieles se los ofrecían a San Antonio para que bendijese a sus animales y los protegiese de las enfermedades.

Los panecillos de San Antón suelen ser pastas de aspecto seco, redondas y de un tamaño que no llega a sobrepasar los diez centímetros de diámetro. Sin embargo, actualmente los hay grandes, pequeños, salados, dulces, de diferentes formas... cada maestro tiene su librito. En el artículo de hoy les contaré lo que ocurre desde el punto de vista científico-tecnológico en cada una de las fases de la preparación de los panecillos de San Antón. Comencemos.

•Fase 1: Preparación de los ingredientes
Los ingredientes tradicionales de un pan de San Antón son los mismos que se emplean en un pan casero: harina, agua, sal y la levadura. Otras recetas también incorporan leche, aceite, huevos, leche, azúcar, ralladura de limón o incluso anís. Estos últimos ingredientes tienen como objetivo diversificar los tipos de panes de San Antón existentes, aportando distintas texturas, colores, sabores, aromas, etc.

•Fase 2: Mezclado y amasado
En esta etapa se mezclan la harina y el agua hasta obtener una mezcla pegajosa. Los gránulos de almidón presentes en la harina, formados por unidades de amilosa y amilopectina, absorben agua. En ese momento las amilasas (enzimas que hay en la harina) se activan y atacan a las moléculas de almidón. El resultado de este «ataque despiadado» es que el almidón se destruye dando lugar a glucosa, sustrato de la fermentación que ocurrirá en el siguiente paso. Paralelamente, las cadenas de glutenina y gliadinas (componentes del gluten de la harina) absorben agua, se hinchan y se estiran.

•Fase 3: Fermentación primaria
Llega la hora de añadir la levadura para que se produzca el proceso de fermentación alcohólica. Las bacterias que hay en las levaduras atacan la glucosa generada previamente en el amasado, produciendo dióxido de carbono y etanol. Es una fermentación similar a la que ocurre en la elaboración del vino, pero en el caso de los panecillos de San Antón el dióxido de carbono no se evapora

sino que queda atrapado en la red que ha formado el gluten. Gracias a ello se hincha la masa de pan hasta casi doblar su volumen y se generan celdas huecas en el interior. En esta fase también se generan moléculas responsables del aroma y sabor a pan.

•Fase 4: Deshinchado
También llamada de desgasificación, el dióxido de carbono atrapado en la estructura creada por el gluten se elimina parcialmente.

•Fase 5: División, boleado, reposo y moldeado

Llega el momento de dividir la masa. En mi

querido barrio de San Antón un grupo de voluntarias cogen pellizcos de masa y los «bolean» para que queden bien redondos. El objetivo del reposo es que sea más fácil manipular el gluten durante el moldeado, la fase en la que se le da la forma casi definitiva a nuestro particular panecillo.

•Fase 6: Fermentación secundaria
La función más importante de este paso, que suele durar entre 60 y 90 minutos, es que la masa adquiera el tamaño adecuado a la espera de que siga creciendo posteriormente en el horno.

•Fase 7: La cruz

La iconografía representa a San Antonio con el hábito negro de los Hospitalarios y la tau o la cruz egipcia representada en la túnica. Por ello los panecillos de San Antón llevan una cruz en su superficie. Para hacerla se suele emplear un molde o la punta de un cuchillo.

•Fase 8: Horneado

El horneado se divide en dos etapas: i) Húmeda (temperatura del horno entre 230 ° - 250 ° C y presencia de vapor de agua) donde mueren las bacterias de las levaduras, se evapora el etanol y la masa termina de crecer gracias a la elasticidad que le proporciona el vapor; ii) Seca (temperatura del horno 200 ° C y ausencia de vapor de agua) donde se produce el dorado de la corteza gracias a la reacción de Maillard, de gran interés en el mundo de la tecnología alimentaria. Para que se produzca esta reacción son necesarias tres condiciones: a) presencia de azúcares reductores y aminoácidos; b) altas temperaturas; c) ambiente seco (por eso la reacción de Maillard no se produce en procesos de cocción y sí al utilizar la plancha).

En el horneado también se producen otras reacciones de importancia para las características sensoriales de los panecillos como la generación de aromas, la gelatinización de los almidones, la coagulación y el tostado de proteínas.

•Fase 9: Enfriado

Durante el enfriado el pan sigue evaporando humedad e intensificando su sabor. Mientras la temperatura no baje a los 70 ° C el proceso de gelatinización sigue en marcha. Este es el motivo por el que, si se corta una barra de pan recién sacada del horno, aunque esté a 95 ° C por el centro, parecerá cruda y pegajosa. La poca humedad de la masa de los panecillos de San Antón hace que puedan conservarse durante meses.

•Fase 10: Tradición

Nuestro pan está ya casi listo para ser consumido... pero antes hay que cumplir la tradición. Suele ser creencia popular que los panecillos de San Antón atraen la fortuna y por eso se guardan junto al monedero durante un año. Yo, sin suerte aún pero con mucha esperanza poco científica, lo hago.

Estimados lectores de LA VERDAD, en el artículo de hoy he puesto de manifiesto la presencia de la ciencia y la tecnología en una de nuestras tradiciones más populares. Espero que les haya gustado. También espero mañana sus regalos.

LA COLUMNA DE LA ACADEMIA

ANTONIO CÓRDOBA BARBA

Académico numerario de la Academia de Ciencias de la Región de Murcia

Feliz año 43x47 (Parte I)



La llegada del nuevo año y el final del denostado 2020 han sido muy anormales. Lo que quizás haya pasado inadvertido para la mayoría es que 2021 tiene una interesante factorización en primos, que lo hace ser un número singular: el más difícil de factorizar entre todos sus predecesores, y habrá que esperar a 2279 para encontrar otro año con dificultad parecida. No es una mera observación pintoresca, producto de una mente aficionada a las elucubraciones aritméticas, sino que se trata de un fenómeno algo más profundo que está íntimamente conectado con la seguridad de nuestro correo electrónico.

La sucesión de los números primos (2, 3, 5, 7, 11...) ha fascinado a la humanidad desde hace

muchos siglos. Los clásicos griegos ya supieron que hay infinitos de ellos (la sucesión nunca se acaba) y que todo número entero distinto del cero y de la unidad se descompone de manera única, salvo el orden de los factores, en un producto de tales primos. Posteriormente Eratóstenes, un sabio del período alejandrino, ideó un procedimiento eficiente para hallarlos. Se basa en el hecho de que todo número mayor que 1 ora es primo, ya es divisible por un primo menor que su raíz cuadrada. El método, llamado criba de Eratóstenes, es muy fácil de implementar: directamente a mano, si se trata de números no muy grandes como son los menores que 2021, o con ayuda de un sencillo programa de ordenador si, por ejemplo,

quisiéramos una lista de los primeros menores que un millón. De manera que si buscamos en Internet esas listas veremos que entre 1 y 2021 hay exactamente 306 primos. No obstante, siguiendo a Eratóstenes, para encontrar la factorización de 2021 basta con que nos centremos en los que son menores que la raíz cuadrada de 2021 que es 44.95..., un número muy próximo a 43 y 47 que son los dos factores primos que 2021 posee. Por cierto, Eratóstenes fue también el primero en realizar un cálculo muy válido del tamaño (radio) de una Tierra esférica.

Si en posesión de esa lista veremos factorizar un número, el aciago 2020 por ejemplo, enseñada vemos que es divisible por 2 y que el cociente 1010 lo es

también por 2 y por 5, quedándonos 101 que ya es primo, y esto se hace en un periquete. Dado un entero, la estrategia más lógica sugiere empezar por 2, y luego ir siguiendo con los sucesivos 3, 5... hasta completar la factorización. Pero cada una de esos pasos conlleva un tiempo de ordenador y entonces queda claro que 2021 necesita más divisiones que cualquier otro número que le precede o que le sigue hasta llegar a $43 \times 53 = 2279$ que es el primero con iguales exigencias. Los números que son producto de dos primos distintos reciben el nombre de casi-primos y, si sus dos factores son muy parecidos, como ocurre con los de 2021, tenemos un número que es de lo más difícil de factorizar entre los de tamaño comparable.