

+ CIENCIA

'Rostros mediterráneos de la ciencia' viaja a Yecla

F. SÉNECA. Con motivo del Día de la Mujer y la Niña en la Ciencia, el Ayuntamiento de Yecla acoge hasta el 13 de marzo la exposición 'Rostros mediterráneos de la ciencia', en el Centro de Educación de Adultos, de lunes a viernes de 16.00 a 22.00 horas.

La muestra, que la componen 30 paneles explicativos, tiene como objetivo visibilizar a 28 mujeres científicas de las regiones del Mediterráneo para promover las vocaciones científicas entre las niñas y las jóvenes. La exposición ha sido diseñada por la Fundación Séneca, y forma parte del proyecto europeo Midnight, la Noche Mediterránea de las Investigadoras.

**Edición de embriones porcinos a través de la electroporación**

F. SÉNECA. El investigador Joaquín Gadea, que lidera un proyecto de investigación financiado por la Fundación Séneca, acaba de publicar un artículo en la revista 'Theriogenology' en el que pone de manifiesto la

viabilidad de la electroporación para editar genes en embriones porcinos con una alta eficiencia. La electroporación posibilita la edición simultánea de varios genes en un único paso. Esta metodología la han aplicado a modelos en el campo de la biomedicina y de enfermedades humanas tan importantes como la esclerosis lateral amiotrófica o la distrofia de caderas.

kioskoymas#aiciaserrano@altercomu.com

kioskoymas#aiciaserran



Placas suplementadas con pigmentos bioactivos' en las que viven los gusanos de la investigación. UMU

Colores amarillo y violeta contra el alzhéimer y el cáncer

El investigador de la UMU Pedro Martínez busca obtener extractos a partir de pigmentos naturales con capacidad protectora frente a estas graves enfermedades, en un proyecto financiado por la Fundación Séneca

GINÉS S. FORTE



El recuerdo al azul del cielo y el mar quizá explique la capacidad sanadora que desde antiguo se atribuye a este color, conectado con la sensación de paz y muy buscado durante siglos para reproducirlo en prendas y pinturas. Pero la investigación que nos ocupa va mucho más allá. Dejando atrás lo que cada tonalidad nos pueda inspirar, los pigmentos naturales también guardan, sin que lo podamos ver a ojo gentil, propiedades de alto valor. El grupo de investigación de la Universidad de Murcia (UMU) en el que trabaja el biólogo Pedro Martínez Rodríguez se ha centrado principalmente en unos denominados betalainas, que son los responsables de los colores amarillo y violeta de plantas comestibles como la quinoa, la remolacha y el higo chumbo, para determinar su capacidad de la enfermedad del alzhéimer.

El trabajo, iniciado en marzo de 2022 con el arranque de la tesis doctoral de Martínez Rodríguez y que está previsto que dure cuatro años, «se centra en la caracterización de compuestos naturales bioactivos, es decir, que presentan propiedades beneficiosas para la salud», resume el investigador. El objetivo es obtener esos compuestos a partir de los citados pigmentos naturales, y «además nuestra investigación también abarca la producción biotecnológica de estos compuestos, así como su modificación química y su búsqueda e identificación en otras especies vegetales». De esta manera, asegura, ya han logrado obtener «una amplia batería de compuestos bioactivos, algunos de ellos totalmente novedosos». Ahí es donde se contextualiza «nuestro objetivo principal», que, señala, «es evaluar el papel protector que tienen estos pigmentos frente a la enfermedad del alzhéimer».

De momento ya se conoce la actividad protectora de extractos ricos en estos compuestos frente a la grave demencia. Lo que queda por ver es cómo actúan cuando se les administra individualmente. Y el elegido por el grupo de especialista para evidenciarlo es un gusano, el 'Caenorhabditis elegans'. Este microscópico nematodo, como se denomina a la categoría de más de 25.000 especies conocidas de gusanos redondos a la que pertenece nuestra pequeña cobaya (apenas alcanza un milímetro de largo), puede desarrollar distintas enfermedades humanas, incluida el alzhéimer, si se le modifica genéticamente.

Crecimiento tumoral

«Los gusanos enfermos de alzhéimer se desorientan y nosotros somos capaces de ver si este fenómeno se revierte cuando les alimentamos con compuestos bioactivos, tanto naturales como modificados», Pedro Martínez re-

XII Olimpiadas Agroalimentaria y Agroambiental

F. SÉNECA. El 16 de febrero tuvo lugar la XII Olimpiadas Agroalimentaria y Agroambiental que organiza la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica de la UPCT y financia la Fundación Séneca. Están dirigidas a

estudiantes de la ESO y 1º y 2º de Bachillerato de cualquier Centro de Enseñanza de la Región de Murcia. Las modalidades de las pruebas de conocimiento son Biología, Tecnología e Ingeniería, y Geología y Ciencias Ambientales. Los primeros premios ascienden a 300 euros, y 150 euros para las segundas plazas. Además, el centro educativo con más alumnos premiados recibirá 500 euros.



Jornada de seguimiento de planes Agroalnext

F. SÉNECA. El lunes 19 de febrero tendrá lugar en el Salón de Actos de Escuela de Ingeniería de Telecomunicación de la Universidad Politécnica de Cartagena, a las 9.00 horas, la segunda jornada de tres para presentar los avances cientí-

ficos del Plan Complementario de Agroalnext, financiados por el Ministerio de Ciencia a través de los fondos Next Generation-EU y la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia a través de la Fundación Séneca. Se expondrán 23 proyectos sobre desarrollos de nuevos alimentos funcionales y mejora de la seguridad en el sector agroalimentario.

vela que en su laboratorio disponen de una gran variedad de estirpes del 'Caenorhabditis elegans' con los que simulan un amplio rango de patologías. Algunos presentan diferentes tipos de tumores, por ejemplo, lo que permite estudiar el efecto protector que les presenta diferentes compuestos contra el cáncer. «Nuestro objetivo es realizar modificaciones en la estructura de estos compuestos y ver si aumenta su actividad frente al crecimiento tumoral en los gusanos».

Por mucho que nos empeñemos en calificar a algunas como tal, un gusano no se parece demasiado a una persona. Y, sin embargo, «a pesar de las diferencias obvias, resulta que esta especie comparte un gran porcentaje de genes con el ser humano (alrededor del 80% de los genes clave), por lo que se considera un modelo ideal para el estudio de enfermedades humanas y sus posibles tratamientos», describe el experto.

«Cómo se organiza la vida»

Martínez Rodríguez se encarga de la producción biotecnológica, a partir de fuente naturales; de caracterizar y modificar los compuestos bioactivos vegetales obtenidos, y de evaluar «sus propiedades promotoras de la salud utilizando estirpes de 'Caenorhabditis elegans'», que se emplea como modelo de enfermedades como los mencionados Alzheimer y cáncer. Todo ello dentro de la iniciativa financiada por la Agencia de Ciencia y Tecnología de la Región de Murcia, la Fundación Séneca, ahora adscrita a la Consejería de Medio Ambiente, Universidades, Investigación y Mar Menor.

Hasta este proyecto le ha traído el mismo afán de «poder entender y comprender cómo funciona y se organiza la vida y los seres vivos» que, relata Martínez, «me hizo darme cuenta de que había elegido la carrera co-

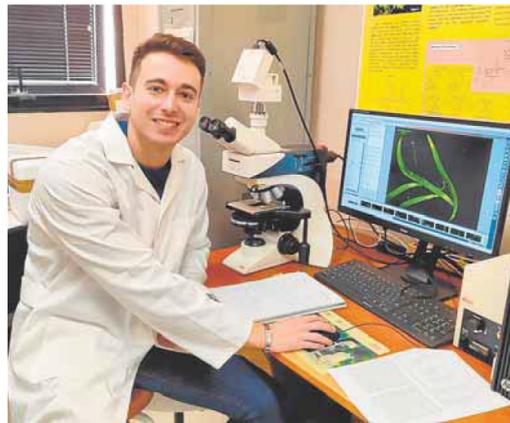
LAS CLAVES

► **Pigmentos.** Algunos de estos compuestos naturales cuentan con propiedades interesantes para la salud.

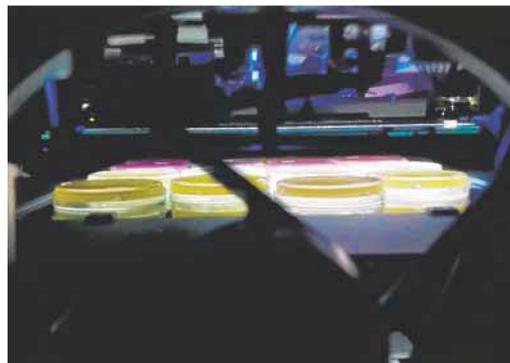
► **Betalaina.** Así se denomina la que se estudia por su capacidad de protección frente al Alzheimer.

► **Un modelo de un milímetro.** Es lo que mide el gusano 'Caenorhabditis elegans' que emplea el grupo para avanzar en sus investigaciones.

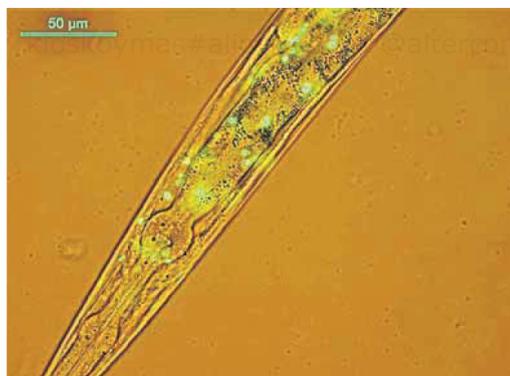
recta». Esa carrera es biología. El investigador confiesa que la inició «sin saber muy bien qué era lo que quería hacer», si elegir 'bata' o 'bota', como acostumbra a decir los estudiantes de esta disciplina para decantarse por el trabajo del laboratorio o el del campo. «A lo largo de la carrera me fui dando cuenta de que lo que me gustaba era el estudio y la explicación de la vida a nivel molecular y de la ilusión que me hacía poder estar algún día investigando cosas relacionadas con eso en un laboratorio». La pandemia de covid-19 y el desarrollo de las primeras vacunas para combatirla, que paradójicamente tanto negacionista ha aflorado, en su caso le llevó afortunadamente a darse cuenta «de la importancia que presenta la investigación biotecnológica en la sociedad, y quise seguir ese camino». Ahora vuelca lo aprendido en un estudio con una misión tan capital como luchar contra algunas de las enfermedades más serias de nuestro tiempo a través de determinados compuestos. «Los pigmentos con los que más estamos trabajando son las betalainas, y las hay de dos tipos: betaxantinas que son amarillas y betacianinas que son violetas o rojas». Benditos colores.



El investigador Pedro Martínez en el laboratorio. UMU



'Lifespan machine' por dentro, con las placas de gusanos. UMU



Gusano 'Caenorhabditis elegans' con Alzheimer para el experimento. UMU

Un bicho sanador y la máquina del tiempo de vida

El investigador del departamento de Bioquímica y Biología Molecular de la UMU Pedro Martínez, afirma que su grupo es «pionero en el trabajo con el modelo [de gusano] 'Caenorhabditis elegans' en la Región de Murcia». El especialista presume de la «gran variedad de estirpes» del bicho con las que cuentan, y de sus «instalaciones muy potentes para poder llevar a cabo nuestras investigaciones con los gusanos», como la que ahora están realizando relacionada con la lucha frente al Alzheimer y el cáncer. De entre los útiles de estas instalaciones, «destaca la máquina del tiempo de vida o 'Lifespan machine'». Se trata de una plataforma automática que permite monitorizar la longevidad de miles de gusanos a la vez y observar cómo aumenta o disminuye cuando son sometidos a diferentes tratamientos. Los investigadores son capaces de alargar notablemente la corta vida de estos invertebrados, de apenas dos semanas, alimentándolos con determinados compuestos promotores de la salud, como están haciendo en el proyecto que les ocupa. «Esta plataforma de análisis del tiempo de vida de 'Caenorhabditis elegans' se encuentra únicamente en nuestro laboratorio de la Universidad de Murcia y los de los desarrolladores originales», afirma.

Los investigadores utilizan una especie de gusano con el que compartimos el 80% de los genes para ver cómo se desorientan con la enfermedad

CIENCIA

La ciencia del don diego de noche



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

Planta de don diegos de noche.
WIKIMEDIA, VINOD JADHAB

El pasado miércoles se celebró San Valentín. A lo largo del día vi en las calles de Murcia muchos enamorados que compraban ramos de flores, preferentemente rosas. De entre todos ellos hubo un chico que me llamó poderosamente la atención. Su ramo no era de rosas, sino de don diegos de noche, una planta muy presente en la huerta murciana perteneciente al género 'Mirabilis' de la familia 'Nyctaginaceae'. Las flores de esta planta se abren cuando no hace sol, preferentemente desde el atardecer al amanecer. También lo hacen los días nublados como el que hizo en Murcia el miércoles... de ahí que, aunque su nombre científico sea 'Mirabilis jalapa', muchas personas conozcan a esta planta como don diego de noche (también se le llama dompedro, periquito, maravilla del Perú, clavellina o nochera).

Pero ¿por qué me fijé en ese chico en particular? Porque rápidamente deduje que era un científico con amplios conocimientos en botánica, alimentación, farmacología, medicina e, incluso, bioterrorismo. Les cuento.

La fuerte competencia que caracteriza a la industria alimentaria impulsa a sus departamentos de I+D+i a buscar innovadores ingredientes que cumplan dos requisitos. Por un lado, deben poseer propiedades organolépticas (color, sabor, aroma o textura) que resulten atractivas para los consumidores. Por otro lado, deben ser saludables. Unas moléculas que cumplan con ambos criterios son las betalainas, pigmentos nitrogenados característicos de las plantas del orden 'Caryophyllales', que abarca familias como las Cactáceas o las Nictagináceas. Además de en el ramo de don diegos de noche que llevaba nuestro científico enamorado, las betalainas están presentes en otras flores (Bougainvillea, Celosia, Gomphrena, Portulaca) y también en cactus, remolacha o quinoa. Por otra parte, los avances en fisiología, bioquímica y biotecnología han permitido recientemente sintetizar betalainas a partir de bacterias o levaduras en los laboratorios de investigación (como los del grupo Bioquímica y Biotecnología Enzimática de la Universidad de Murcia).

Estos pigmentos se clasifican en dos grupos: las betacianinas (de color violeta) y las betaxantinas (de color amarillo) y tienen diversas funciones en las flores, siendo la principal atraer animales que actúan como polinizadores y dispersores

de semillas. Pero no siempre el papel de las betalainas en plantas está relacionado con su color. En la raíz de la remolacha roja las betalainas desempeñan funciones de regulación osmótica y almacenamiento de compuestos nitrogenados.

Nuestro científico enamorado es muy probable que estuviera relacionado con la industria alimentaria, tan necesitada de nuevos ingredientes con alto valor añadido sensorial y funcional. El intenso color de algunas betalainas, junto con su estabilidad y seguridad, ha llevado a que los extractos de remolacha roja (ricos también en esta familia de pigmentos coloreados) se utilicen como aditivos para dar color a alimentos y bebidas. Bajo la designación E-162, estos extractos de remolacha se encuentran en productos cárnicos, lácteos, helados o zumos. Respecto a su funcionalidad, las betalainas tienen un gran potencial para promover la salud, tanto in vitro como in vivo. Gracias a su actividad bioactiva, basada en la capacidad antioxidante de su unidad estructural,

el ácido betalámico, estudios con líneas celulares tumorales sugieren un posible papel de las betalainas en la quimioprevención de ciertos tipos de cáncer. Otros estudios realizados en ratones, ratas y gusanos, en cuya dieta se ha añadido betalainas, muestran una importante reducción en la progresión de diferentes tumores. Todos estos resultados sensoriales/funcionales está empujando a algunas empresas del sector alimentario a introducir betalainas en sus alimentos para diferenciarse de la competencia.

Pero el ramo de don diegos de noche de nuestro protagonista escondía otra secreto: su potencial uso para el desarrollo de nuevos fármacos destinados a mejorar la actividad inflamatoria. Recientes estudios muestran como las betalainas presentes en sus flores presentan un alto potencial para inhibir la acción de dos enzimas, ciclooxigenasa y lipoxigenasa. La primera está implicada la formación de prostaglandinas, prostaciclina y tromboxanos, compuestos relacionados con el dolor, la infla-

mación y el desarrollo de neoplasias. Por otra parte, lipoxigenasa es una enzima que posee, entre sus múltiples funciones, la capacidad de transformar ácidos grasos en leucotrienos, moléculas que participan en los procesos de inflamación crónica. Investigaciones científicas reflejan que nuestras betalainas podrían inhibir estas rutas, lo que evitaría muchos de estos problemas. Estos descubrimientos han provocado que la industria farmacéutica se fije en los pigmentos presentes en el ramo de 'Don Diego de noche' para el diseño de innovadores fármacos.

¿Y estos polifacéticos pigmentos que llevaba nuestro enamorado pueden ayudar a detectar enfermedades? Sí. Algunas betalainas presentan fluorescencia en determinadas condiciones, como por ejemplo glóbulos rojos infectados por los parásitos responsable de la malaria en humanos. Pues bien, se han elaborado sondas compuestas por betalainas que son capaces de penetrar en estos glóbulos rojos infectados y fluorecer (no emiten luz en glóbulos rojos sanos) lo que permite detectar con gran rapidez si una persona tiene malaria y administrarle el tratamiento necesario.

¿Y si nuestro enamorado era un especialista bioterrorismo? Como ustedes saben 'Bacillus anthracis', la bacteria que causa el ántrax (o carbunc), es uno de los agentes bioterroristas más usados. Pues bien, una faceta poco conocida de algunas betalainas es su capacidad para formar una disolución acuosa de color naranja si le acoplamos iones europio (un elemento que pertenece al grupo de los lantánidos). ¿Y eso qué tiene que ver con el ántrax? Mucho. En presencia de un compuesto que hay en las esporas de 'Bacillus anthracis', el color naranja de esa disolución pasa a magenta. Por tanto, si hay sospechas de que un sobre lleva 'Bacillus anthracis', solo hay que ponerlo junto a nuestras betalainas con europio y esperar a ver si cambian color. Si esto ocurre, no abran el sobre.

Estimados lectores de LA VERDAD, el año que viene imiten a nuestro científico enamorado y compren por San Valentín un ramo de don diegos de noche. Regalarán amor, pero también los pigmentos bioactivos más prometedores de la naturaleza, con sorprendentes aplicaciones en la industria alimentaria, la salud, la detección temprana de enfermedades y la seguridad contra amenazas biológicas. ¡Quién nos lo iba a decir!

LA COLUMNA DE LA ACADEMIA MARIANO GACTO FERNÁNDEZ

Académico de número de la Academia de Ciencias de la Región de Murcia

Superbacterias y antibióticos



La aparición de bacterias multiresistentes a antibióticos es un grave problema clínico que dificulta el control de las infecciones bacterianas. Esta situación no se debe a súbitas mutaciones en los gérmenes sino más bien a un proceso de selección natural. La multiresistencia se adquiere porque los patógenos incorporan paquetes de información genética trasmisible (los llamados plásmidos) que las bacterias intercambian por conjugación. Los plásmidos codifican enzimas que hidrolizan o modifican los antibióticos convirtiéndolos en inactivos. Inicialmente muchas bacterias eran sensibles a muchos antibióticos, y el número inicial de las que poseían plásmidos de

resistencia era en cambio muy bajo. Sin embargo, el empleo de estos agentes antimicrobianos ha provocado la paulatina desaparición de las bacterias sensibles mientras se seleccionaban las resistentes. Aunque las superbacterias eran en principio muy minoritarias, con el tiempo han llegado a representar la mayoría de la población bacteriana. La situación es por tanto consecuencia de la aniquilación de las sensibles y el predominio de las resistentes, seleccionadas por sucesivas divisiones y la eventual adquisición de plásmidos. Un reciente estudio sobre las abejas ilustra esta situación, con conclusiones que tienen relevancia para otras especies.

Las abejas producen miel y son importantes polinizadores agri-

colas. A mediados del siglo pasado se introdujo en las colmenas de Estados Unidos un antibiótico de amplio espectro (tetraciclina) para evitar enfermedades causadas por bacterias en estos insectos. Se revela ahora que el intestino de la mayoría de las abejas norteamericanas contiene un elevado número de bacterias con plásmidos que confieren resistencia a la tetraciclina, en contraste con las europeas, donde no se usó el antibiótico. La composición normal de la comunidad bacteriana del intestino en abejas no tratadas (microbiota intestinal) es sorprendentemente constante y en ella predominan bacterias que contribuyen a la defensa contra parásitos y ayudan a la nutrición. Sin embargo, la exposición prolongada a antibióticos

afecta de modo imprevisible la microbiota y, a largo plazo, produce alteraciones en la salud y la evolución de enfermedades. El estudio sugiere además que las bacterias seleccionadas por el antibiótico son un reservorio de genes de resistencia que pueden ser trasferidos a otras bacterias diferentes y alcanzar eventualmente otras especies.

Esto ejemplifica las limitaciones que presenta el uso indiscriminado de antibióticos y la conveniencia de utilizar al principio terapias antibióticas múltiples, en vez del empleo de un único antibiótico para reducir la probabilidad de seleccionar resistentes. Las evidencias resaltan la necesidad de desarrollar nuevas estrategias alternativas para controlar bacterias patógenas.