

¡EU
RE
KA!PÍLDORAS SOBRE
INVESTIGACIÓN**Ventanas inteligentes gracias a los materiales electrocrómicos****INNOVACIÓN**

Javier Padilla Martínez, profesor de la UPCT que lidera un proyecto 'Prueba de concepto' de la Fundación Séneca, se encuentra en la Escuela de Química y Bioquímica del Instituto de Tecnología de Georgia (Estados Unidos) realizando una estancia finan-

ciada por la Fundación Séneca con la que busca avanzar en el desarrollo de materiales electrocrómicos y sus aplicaciones. Estos materiales poseen la propiedad de modular su color y transparencia mediante la aplicación de una corriente eléctrica lo que hace que se pueda controlar la transmisión de luz a través de ellos. Esto permitiría construir ventanas inteligentes. Sus aplicaciones son numerosas, como por ejemplo, la eficiencia en edificación.

La Universidad de Murcia lanza la II edición del concurso MasterChem**DIVULGACIÓN**

Vuelve MasterChem, el certamen que acerca la química a todos los centros educativos de la Región. El concurso, que contó con más de 300 participantes la pasada edición, arranca cargado de novedades entre las que se incluye un pase a la final de 'Ciencia en acción'.

Para participar, los grupos de cuatro estudiantes y dos profesores deberán enviar un vídeo a ucc@um.es realizando y explicando un experimento. Nueve seleccionados alcanzarán la final que tendrá lugar a finales de marzo. El plazo de inscripción concluye el 30 de noviembre. Es una iniciativa de la Unidad de Cultura Científica de la UMU con la colaboración de la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología-Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades.



Cartel del concurso. :: UMU

La Región de Murcia como lugar elegido para hacer ciencia

Cada año las universidades y centros de investigación acogen a científicos llegados de todas partes del mundo que vienen a formarse y a intercambiar talento

MARÍA JOSÉ MORENO



En los últimos años, sobre todo desde que la crisis financiera asolara España durante la última década, se habla mucho de la falta de inversiones en ciencia, de la pérdida de talento investigador o de lo mal posicionado que está el país en los rankings universitarios.

De lo que no se habla tanto es de que también son muchos los científicos extranjeros que eligen venir a España para trabajar aquí o para formarse, porque a pesar de las dificultades, aquí se encuentra un gran número de científicos que son referente a nivel internacional en sus áreas de trabajo, que publican los resultados de sus investigaciones en las revistas científicas más importantes del mundo y que demuestran cada día que aquí también se

lleva a cabo ciencia de calidad.

De esas estancias visitantes surgen importantes colaboraciones, y no solo se forman aquí y trasladan los conocimientos en sus países, sino que continúan trabajando, en la distancia, con sus compañeros en la Región, lo que se traduce en la posibilidad de solicitar proyectos europeos de financiación o de compartir instalaciones y gastos a la hora de trabajar, entre otras ventajas.

Para hacer posibles estos intercambios hay diferentes ayudas, como por ejemplo las ofrecidas por la Fundación Sé-

A pesar de las dificultades, aquí se encuentra un gran número de científicos que son un referente

neca-Agencia Regional de Ciencia y Tecnología para estancias investigadoras visitantes cuyo objetivo es «favorecer la atracción de talento investigador, la adquisición de nuevos conocimientos, técnicas y capacidades en equipos de investigación de la Región de Murcia, el intercambio científico y la internacionalización del sistema de ciencia y tecnología mediante la financiación de estancias de investigadores con experiencia acreditada, vinculados a centros de investigación extranjeros de reconocido prestigio, que desarrollarán su actividad en una universidad o centro de investigación público o privado, sin ánimo de lucro, radicado en la Región de Murcia».

En el artículo de hoy ponemos nombre y cara a algunos de los científicos que este año han vivido esa experiencia.



:: MIKEL CASAL

Los UPCTMakers buscan mentes inquietas para unirse al grupo

TECNOLOGÍA

La Asociación UPCTMakers, vinculada a la Escuela de Industriales de la Universidad Politécnica de Cartagena, busca estudiantes que quieran integrarse en el grupo y llevar sus propios proyectos a la práctica colaborando con el desarrollo de prototipos a tra-



Grupo de UPCTMakers. :: UPCT

vés de impresión 3D, robótica o 'biohacking'. Los integrantes priman la capacidad para trabajar en equipo y han participado en numerosos foros y ferias tecnológicas y creado dispositivos como un prototipo minikart impreso en 3D en una sola pieza, la impresora 3D Alacrán, de diseño propio, robots controlados electrónicamente, o el UGV, un vehículo no tripulado preparado para desempeñar tareas peligrosas o localizadas en terrenos inaccesibles.

Las zonas expuestas a inundaciones podrían crecer en un 260%, según la UMU

ESTUDIO

El doctor de la Universidad de Murcia Francisco López Martínez evidencia que la influencia de diversas variables socio-económicas ha disparado las construcciones en zonas expuestas a inundaciones. Además, en caso de llegar a materializarse los vigen-

tes instrumentos urbanísticos, la superficie expuesta aumentaría en casi un 260%. Situación que está relacionada con las fluctuaciones del mercado inmobiliario. La tesis, dirigida por el investigador Alfredo Pérez Morales, tenía como objetivo analizar la influencia de las administraciones encargadas de la ordenación territorial sobre los actuales y futuros ratios de exposición ante inundaciones a lo largo del litoral mediterráneo peninsular.

Florentin-Daniel Staicu

Lugar de procedencia: Pătârlagele (Rumanía)
Formación: Graduado en Biotecnologías y Máster en Biotecnologías Reproductivas por la Universidad de Teramo, en Italia



Florentin-Daniel Staicu. :: LA VERDAD

-¿Qué hace aquí?

-Estoy completando mis estudios de doctorado (desde abril de 2016 hasta septiembre de 2019) en el grupo de investigación de Fisiología animal de la Universidad de Murcia, liderado por la catedrática Pilar Coy y bajo la supervisión de la catedrática Carmen Matas.

-¿Cuál es su línea de trabajo? ¿En qué investiga?

-El proyecto en el que estoy trabajando se centra, por un lado, en el papel del óxido nítrico sobre la capacidad fecundante de los espermatozoides. Por otro lado, otro objetivo es estudiar la correlación entre los niveles de óxido nítrico en el líquido folicular y los resultados clínicos de las técnicas de reproducción asistida.

El óxido nítrico es una molécula que regula procesos fisiológicos y patológicos en diferentes sistemas en mamíferos, incluyendo el sistema reproductivo. Los dos gametos, el espermatozoide y el ovocito, producen esta molécula. Además, el óxido nítrico se sintetiza en el sitio de fertilización, el oviducto, y en el interior del foliculo, la estructura que nutre al ovocito y permite su desarrollo hasta la maduración.

Por estas razones, a lo largo del proyecto hemos estudiado los efectos de la presencia o ausencia de óxido nítrico sobre diversos parámetros relativos a la capacidad fecundante de los espermatozoides en dos especies diferentes: porcina y humana. También, gracias a la colaboración con la clínica de fertilidad IVI-RMA Global Murcia, pudimos recolectar muestras de líquido folicu-

lar de donantes de ovocitos sanas y medir sus niveles de óxido nítrico, después de lo cual investigamos si estas concentraciones pueden predecir la cantidad de ovocitos recolectados durante los ciclos de estimulación.

-¿Qué le trae a una universidad de la Región de Murcia?

-Después de completar mis estudios en Italia, estaba buscando una oportunidad de trabajo en el extranjero. De esa manera, me enteré del programa de doctorado conjunto Rep-Biotech, y decidí aplicar para este proyecto en España. La razón por la que elegí este grupo concreto fue la alta calidad de sus resultados de investigación y la dedicación para su trabajo.

-¿Ha trabajado en algún otro país fuera del suyo, diferente a España?

-He tenido trabajos de temporada en Italia. Sin embargo, durante el doctorado he hecho una estancia de cuatro meses en la Harvard T.H. Chan School of Public Health en Boston (Estados Unidos), donde completé parte de mi investigación.

Voluntad

-¿Encuentra diferencias entre el sistema científico en España y el de su país o el de otros países?

-Creo que una gran diferencia es la capacidad de atraer fondos y la voluntad de invertir en la formación de nuevos científicos.

-¿Considera que en España se desarrolla ciencia de calidad?

-Sí, cuando se les da la oportunidad hay muchas personas en este país capaces de obtener resultados científicos importantes.

Bryan Maret Maxwell

Lugar de procedencia: Raleigh, Carolina del Norte (EE UU)
Formación: Doctor en Ingeniería Agronómica por la Universidad Estatal de Carolina del Norte

-¿Qué hace aquí?

-Realizo una estancia postdoctoral, desde julio hasta diciembre de 2019, en la cátedra de Agricultura sostenible para el Campo de Cartagena de la Universidad Politécnica de Cartagena, que dirige el catedrático Juan José Martínez Sánchez.

-¿Cuál es su línea de trabajo? ¿En qué investiga?

-Mis investigaciones han estado dirigidas a la mejora de la calidad de agua de riego, y sobre todo, de drenajes agrícolas con elevadas concentraciones de nitratos mediante biorreactores desnitrificadores con madera. En la UPCT espero poder ayudar y asesorar con mi experiencia a los agricultores del Campo de Cartagena, los cuales soportan económicamente la cátedra, en la desnitrificación de salmueras procedentes de desalobración de agua de pozo.

-¿Qué le trae a una universidad de la Región de Murcia?

-El problema que hay en el Campo de Cartagena con la escasez de recursos hídricos es muy importante y muy interesante por su situación única, ya que los agricultores tienen que desalar el agua para poder utilizarla para riego. Además, conocía las investigaciones que la cátedra de Agricultura sostenible del Campo de Cartagena había puesto en marcha hace dos años y sus resultados me parecían muy interesantes. Todo el Campo de Cartagena es una gran oportunidad para desarrollar estudios a nivel de fincas debido a su gran extensión y a los numerosos y variados retos que presenta. Es importante salir de los laboratorios para poder desarrollar trabajos a pie de campo que resuelvan problemas reales de los agricultores.

-¿Ha trabajado en algún otro país fuera del suyo, diferente a España?

-Sí, además de trabajar en dos estados de EEUU (Iowa y Carolina del Norte) con drenajes de cultivos de maíz, soja e incluso con aguas de ganadería, he trabajado en Nueva Zelanda con biorreactores desnitrificadores con madera, ya que allí también tienen problemas con los nitratos procedentes de las granjas.

-¿Encuentra diferencias entre el sistema científico en España y el de su país o el de otros países?

-Bueno, aún no conozco del todo el funcionamiento de los centros de investigación en España. Comparando con EEUU, parece que en Espa-

ña tienen menos recursos económicos destinados a la investigación. Hablando con mis nuevos compañeros detecto que, a veces hay bastante inestabilidad en cuanto al futuro laboral de los doctorandos. No obstante, descubro en la UPCT unas buenas infraestructuras que permiten desarrollar investigación de calidad, no muy diferentes a las que he usado en otras universidades de Estados Unidos o de Nueva Zelanda.

-¿Considera que en España se desarrolla ciencia de calidad?

-Sí, es buena. Los artículos científicos que conozco de autores españoles son de gran nivel, mostrando gran rigor científico.



Bryan M. Maxwell. :: J. M. RODRÍGUEZ / AGM

¡EU
RE
KA!PÍLDORAS SOBRE
INVESTIGACIÓN

La Universidad Politécnica estrena un nuevo Portal de Transparencia

TRANSPARENCIA

Elaborado con el objetivo de dar un paso más en la rendición de cuentas a la sociedad y ampliar y reforzar la transparencia de su actividad pública, la Universidad Politécnica de Cartagena estrena un nuevo Portal de Transparencia, ubicado en

su Sede Electrónica y al que se puede acceder fácilmente siguiendo el enlace <https://transparencia.upct.es/>. Además de la información requerida por las leyes estatal y autonómica, contiene cuadros de mando con indicadores asociados a recursos humanos, datos económicos, cifras de matriculación de estudiantes, rankings de universidades, así como la actualidad más destacada de la actividad investigadora y académica de la Universidad.

UPCT propone una escuela para revitalizar Monte Sacro

PROYECTO

Un centro educativo al pie del Monte Sacro es la idea central del proyecto con el que ha concluido el grado en Arquitectura la estudiante de la Universidad Politécnica de Cartagena Marta Muñoz. La alumna apuesta por un nuevo modelo educacional como

palanca para revitalizar el «vacío urbano» de Monte Sacro, un enclave situado en pleno casco histórico de Cartagena y junto al Rectorado y la futura residencia de la UPCT. «Es un lugar al que hay que dar importancia para que las futuras generaciones conozcan su historia», explica la ya arquitecta. El proyecto incluye también un itinerario peatonal por el Monte Sacro regenerado y recupera las huellas del antiguo barrio respetando la visibilidad del cerro.



Marta Muñoz. :: UPCT



Francesco Orsini. :: LA VERDAD

Francesco Orsini

Lugar de procedencia: Bolonia (Italia)
Formación: Doctor en Ciencias y Tecnologías Agroalimentarias en la Universidad de Nápoles Federico II, Mestrado (110/110) y Licenciado en Ciencias y Tecnologías Agrarias y Máster en Cooperación para el Desarrollo en Áreas Rurales por la Universidad de Padua

¿Qué le trajo aquí?

Una estancia postdoctoral en el grupo de investigación de Producción Vegetal de la Universidad Politécnica de Cartagena que dirige Juan A. Fernández. Desde mayo de 2019 y hasta julio 2019.

¿Cuál es su línea de trabajo? ¿En qué investiga?

Trabajo en tema de cultivos hortícolas y en multifuncionalidad de la agricultura también con enfoque al medio urbano (huertos urbanos, cultivo en tejados, granjas verticales y luz artificial para el cultivo de plantas).

¿Por qué se decantó por una universidad de la Región de Murcia?

Ya trabajamos juntos en 2012-2014 en el marco de un proyecto Europeo (llamada LLP-Grundtvig) sobre agricultura urbana (Proyecto

HORTIS-Horticulture in Towns for Inclusion and Socialisation). Después colaboramos en 2016 durante una estancia mía de unos meses en la UPCT, en el marco de una brecha de movilidad de mi universidad. Esta vez, la idea era trabajar juntos en unos ensayos de postcosecha y concluir unos artículos que estuvimos preparando juntos en los últimos años.

¿Ha trabajado en algún otro país fuera del suyo, diferente a España?

Si. Fui profesor visitante en la Universidad Purdue (Estados Unidos), Universidad Federal Rural do Pernambuco y Universidade Federal do Piauí (Brasil), en la Wageningen University (Holanda), en la Ege University (Turquía) y en España en el IRTA de Barcelona. Además

trabajé con ONGs y organismos de las Naciones Unidas en países de África (Kenia, Costa de Marfil, Cabo Verde y Mauritania), Latinoamérica (Perú, Brasil) y sureste de Asia (Myanmar).

¿Encuentra diferencias entre el sistema científico en España y el de su país o el de otros países?

Si, hay diferencias y también similitudes. Algo que me ha gustado mucho es la forma de compartir instrumentos entre diferentes grupos de investigación, algo que lleva a una mayor eficiencia.

¿Considera que en España se desarrolla ciencia de calidad?

Claro. Creo que la estancia fue muy productiva (llevamos a cabo unos tres artículos publicados en revistas internacionales y tres están en preparación o evaluación). Además, creo que hay posibilidad de mantener una colaboración muy activa también en los próximos años con el grupo del profesor Fernández, y también con el del profesor Francisco Artés Hernández.

Marcos Dajczer

Lugar de procedencia: Nacido en Argentina, viene del Instituto de Matemática Pura y Aplicada de Brasil, en Río de Janeiro
Formación: Doctor en Matemáticas e investigador titular del IMPA



Marcos Dajczer. :: NACHO GARCÍA / AGM

¿Qué hace aquí?

Gracias al apoyo de la Fundación Séneca, realizo una estancia investigadora en el departamento de Matemáticas de la Universidad de Murcia, cuyo principal objeto es continuar profundizando en las aplicaciones geométricas del principio del máximo generalizado de Omori-Yau para el estudio de las curvaturas medias de subvariedades.

¿Cuál es su línea de trabajo? ¿En qué investiga?

Los objetivos concretos que pretende abordar son: establecer nuevas aplicaciones del principio del máximo generalizado de Omori-Yau, en sus versiones fuerte y débil, para el estudio de la geometría extrínseca global de subvariedades del espacio euclídeo. En este sentido, merece la pena recordarse que, como consecuencia de los trabajos de Pigola, Rigoli y Setti, se sigue que el principio del máximo de Omori-Yau se verifica en toda subvariedad propiamente inmersa y con curvatura media acotada en el espacio euclídeo. En particular, el principio se verifica en todo grafo entero y minimal del espacio euclídeo, por lo que resulta natural plantearse el reto de encontrar una nueva demostración del teorema clásico de Bernstein sobre grafos minimales como aplicación del principio del máximo. En segundo lugar, extender el estudio de la curvatura media de hipersuperficies para espacios ambientes todavía más generales. En esta dirección es de interés el caso

en que el ambiente tiene una estructura de submersión Riemanniana. Y finalmente, muchos de los resultados mencionados anteriormente se refieren a grafos de algún tipo sobre dominios compactos. Pretendemos también estudiar el caso de dominios no compactos y, en particular, el de grafos enteros.

¿Por qué vino aquí, a ese grupo concreto? ¿Qué le trajo a una universidad de la Región de Murcia?

Ya estuve en la Universidad de Murcia en dos ocasiones anteriores: 2005 y 2012. Desde entonces y como resultado de trabajos colaborativos con el grupo de investigación 'Geometría diferencial y convexa' que dirige el catedrático Luis Alías y que es uno de los grupos de excelencia investigadora de la Fundación Séneca, mantengo una estrecha relación con la Región. Se da la situación particular de que tengo previsto jubilarme en los próximos meses y mi familia deseaba salir de Brasil, lo que nos animó a venir a España para instalarnos definitivamente en la Región de Murcia.

¿Ha trabajado en algún otro país fuera del suyo, diferente a España?

Seis años en Estados Unidos, en la Universidad Estatal de Nueva York en Stony Brook.

¿Encuentra diferencias entre el sistema científico

en España y el de su país o el de otros países?

Cabe señalar que no vengo de una Universidad, sino de un centro de investigación. Me impresiona que el sistema en España cuente con un desarrollo razonable, pero también con carencias. Es un sistema muy endógeno (los profesionales se contratan en el lugar donde se formaron) y eso es pésimo. España pierde gente joven que no consigue empleo después de formarse. Además, creo que la exigencia a los investigadores aquí es baja y hay pocas becas, lo cual es una de las razones por las que la gente se va. Claro que, si se mira el tamaño y la producción científica, está bastante bien, teniendo en cuenta las dificultades.

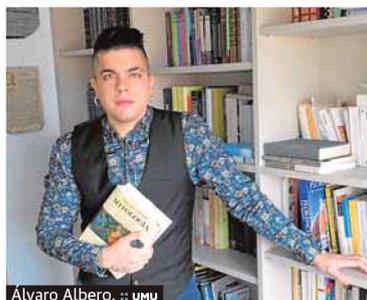
¿Considera que en España se desarrolla ciencia de calidad?

Teniendo en cuenta las dificultades a las que se enfrentan los investigadores, creo que se desarrolla bastante ciencia de calidad. También hay otro problema: la burocracia. Los españoles son muy burocráticos. Por ejemplo, para solicitar una beca, se necesitan cuatro días para completar todos los datos que piden. En cambio, en Brasil, serían dos horas. Eso hace que se pierda gente. Hay investigadores que consiguen ayudas de la Unión Europea y en cambio, en España, ni siquiera se les reconoce.

La UMU realiza la primera traducción al castellano de las Silvae de Poliziano

HUMANIDADES

El investigador de la Universidad de Murcia Álvaro Albero, mediante la subvención de una ayuda FPU del MICINN, ha desarrollado un trabajo que incluye la primera traducción al castellano de las Silvae ('Manto', 'Rusticus', 'Ambra' y 'Nutricia') de Ange-



Álvaro Albero. :: UMU

lo Poliziano (1454-1494), además de un amplio comentario y anotación de las mismas. Se trata de cuatro poemas, escritos en hexámetros latinos, que sirvieron de introducción a los cursos que este humanista impartió en el prestigioso Studio florentino. 'Manto' se describe como una oda a Virgilio y su obra; 'Rusticus' es un canto a la naturaleza; 'Ambra', un encomio a la figura de Homero; y 'Nutricia', una alabanza a la poesía como guía de la humanitas.

Un proyecto de movilidad eficiente, financiado por la Fundación Séneca

TELECOMUNICACIÓN

La investigadora María Dolores Cano Baños, profesora de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Telecomunicación de la UPCT, lidera un proyecto 'Prueba de concepto' con el que está desarrollando un nuevo sistema inteligente para la optimización del

tráfico urbano. Se trata de un dispositivo que se instalaría en las intersecciones, permitiendo mitigar la congestión y la contaminación, además de garantizar la seguridad vial. Estos pequeños dispositivos forman un sistema capaz de actuar sobre los semáforos de una ciudad, gestionando y optimizando el tráfico en intersecciones y avenidas en tiempo real, contribuyendo a la disminución de tiempos de viaje, tiempos de espera y niveles de contaminación.



Jordana Sena Lopes. :: NACHO GARCÍA / AGM

Jordana Sena Lopes

Lugar de procedencia: Oporto (Portugal)
Formación: Máster en Veterinaria por la Universidad de Oporto

–¿Qué le trajo aquí?

–Trabajé como investigadora contratada para realizar un doctorado en el grupo de investigación de Fisiología Veterinaria de la Universidad de Murcia que dirige la catedrática Pilar Coy. Desde mayo de 2016 y hasta julio 2019.

–¿Cuál es su línea de trabajo? ¿En qué investiga?

–Fisiología de la reproducción. Investigo el efecto que diferentes técnicas de reproducción asistida tienen sobre los ovocitos, embriones y descendencia, a nivel fenotípico y epigenético.

–¿Por qué se decantó por una universidad de la Región de Murcia?

–El programa europeo de investigación de Horizonte 2020 incluye las acciones Ma-

rie Skłodowska-Curie. Estas acciones promocionan el movimiento de investigadores entre países, así como más colaboraciones entre investigadores y divulgación de ciencia. El proyecto donde me incorporé es uno de ellos –Rep-Biotech– liderado por Pilar Coy. Me apunté al programa y tuve suerte de ser seleccionada.

–¿Ha trabajado en algún otro país fuera del suyo, diferente a España?

–Dentro del programa doctoral estuve de estancia en Francia y Bélgica. Durante el máster estuve en Brasil.

–¿Encuentra diferencias entre el sistema científico en España y el de su país o el de otros países?

–Creo que los problemas que

encontramos en el sistema científico son transversales. Hay más oportunidades de financiación en relación a algunos países pero menos en relación a otros. Todo depende de la perspectiva. Quizás la burocracia en España sea un poco más extensa.

–¿Considera que en España se desarrolla ciencia de calidad?

–En general, en Europa no veo ciencia de mala calidad. Nosotros (sur de Europa) nos vemos muchas veces como 'inferiores' a otros países, pero eso es algo que tiene que cambiar. Españoles y portugueses se van frecuentemente a otros países a trabajar en investigación y son muy exitosos. Cada vez más se ven investigadores principales de grandes centros de origen español/portugués. Debemos estar más orgullosos por lo que somos y hacemos, tanto dentro como fuera del país.

Jairton Dupont

Lugar de procedencia: Porto Alegre (Brasil)
Formación: Doctor en Química por la Universidad de Estrasburgo (Francia) y catedrático de Química Sostenible de la Universidad Federal Rio Grande do Sul

–¿Qué hace aquí?

–Realizo una estancia de investigación, como investigador invitado desde febrero a julio de 2020, en el Grupo de Investigación de Química Sostenible dirigido por el catedrático Pedro Lozano.

–¿Cuál es su línea de trabajo? ¿En qué investiga?

–Mi trabajo está centrado en el desarrollo de procesos en Química sostenible empleando líquidos iónicos en los sistemas de reacción y/o extracción, para desarrollar procesos catalíticos verdes de interés estratégico para la industria, como por ejemplo la captura y transformación de dióxido de carbono en productos de valor añadido.

–¿Qué le trae a una universidad de la Región de Murcia?

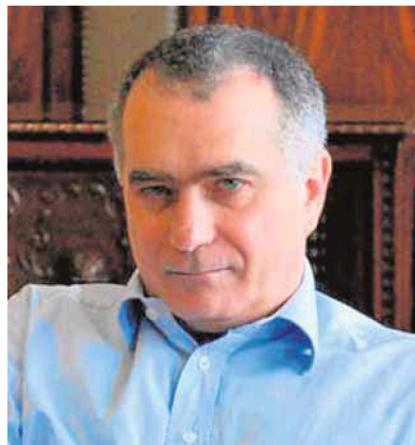
–Principalmente la complementariedad del trabajo que se desarrolla en la Universidad de Murcia con el que nosotros realizamos en Brasil, también basado en el uso de los líquidos iónicos. El grupo de investigación de la Universidad de Murcia tiene un reconocido prestigio a nivel mundial en la combinación de líquidos iónicos y enzimas para el desarrollo de procesos biocatalíticos. La oportunidad de trabajar en este grupo es de la máxima importancia, ya que supone un acoplamiento perfecto entre dos aproximaciones convergentes que pueden generar sinergias muy favorables y positivas en el ámbito de la Química Verde.

–¿Ha trabajado en algún otro país fuera del suyo, diferente a España?

–Sí, concretamente en la Universidad de Oxford (UK) durante dos años (1988-1990) mientras realizaba mi formación postdoctoral, y en la Universidad de Nottingham (UK) durante tres años (2014-2017), como director de grupo en el GSK Carbon Neutral Laboratories for Sustainable Chemistry.

–¿Encuentra diferencias entre el sistema científico en España y el de su país o el de otros países?

–Sí. Comparando con los países anglosajones, encuentro diferencias en las estructuras de organización científica, ya que en estos países las estructuras son más flexibles, facilitando y promoviendo la movilidad de los investigadores entre los centros de investigación. Además, la financiación para la investigación está más direccionada y sin grandes interrupciones y/o dificultades burocráticas. Los países anglosajones tienen muchas más oportunidades para la incorporación del talento joven, su acceso a la financiación y a la carrera investigadora, permitiendo que puedan desarrollar de modo independiente sus proyec-



Jairton Dupont. :: LA VERDAD

tos de investigación. Probablemente, en los países anglosajones, la contribución de las empresas y el capital privado en los desarrollos científicos sea mayor que aquí, en España.

–¿Considera que en España se desarrolla ciencia de calidad?

–Sí. En España se desarrolla una ciencia de altísima calidad desde hace unas 2 ó 3 décadas. En las universidades y los centros de investigación españoles hay un gran número de científicos, aunque con una plantilla envejecida, que han formado a un gran número de grandes jóvenes científicos. Desafortunadamente, los jóvenes y brillantes investigadores están trabajando en otros grandes centros de investigación en Europa y Estados Unidos, como consecuencia de la reducción de inversiones en investigación, y de la imposibilidad de encontrar una estabilidad laboral en España.

La fascinante batalla entre un arándano y un hongo

CIENCIA

JOSÉ MANUEL LÓPEZ NICOLÁS



A lo largo del día consumimos a través de los alimentos gran cantidad de moléculas de origen vegetal y animal. Algunas poseen propiedades saludables y otras no tanto. Muchas de ellas tienen buenas características organolépticas (color, sabor, textura, aroma...) y otras poseen un perfil sensorial desagradable. Sin embargo, solemos olvidar que esas moléculas desempeñan una labor fundamental en sus fuentes originales, bien sean del reino vegetal o animal. Pues bien, los bioquímicos vegetales estamos obsesionados en conocer qué función realizan muchas moléculas en las plantas en las que se encuentran. ¿Y por qué tenemos esa obsesión? Por dos motivos: satisfacer la curiosidad del científico y anticiparnos a la posible respuesta del organismo humano cuando consumimos esas moléculas, lo que es crucial antes de introducir las en otros alimentos o incluso en fármacos. Atentos a la historia que les voy a contar hoy.

El pterostilbeno es una molécula perteneciente a un grupo de compuestos fenólicos llamados estilbenos. Se encuentra en varias fuentes vegetales como las hojas de la parra, los

cahuetes y en uno de mis alimentos preferidos, los arándanos. Por sus propiedades antioxidantes, anticancerígenas, antiinflamatorias, analgésicas o anticolesterolemicas, el pterostilbeno se ha convertido en el objeto de deseo de diversos sectores, como las industrias alimentaria o farmacéutica, que han visto en este compuesto un elemento clave para el desarrollo de nuevos productos con alto valor añadido.

Pero a mí, debido a mi pasión por los arándanos y a mi profesión de científico, hay algo del pterostilbeno que me tenía intrigado. ¿Qué misión tiene este compuesto fenólico en el arándano? Decidimos investigarlo en la Universidad de Murcia. La respuesta que encontramos es sorprendente: pterostilbeno es un arma letal usada por los arándanos para defenderse de sus enemigos. Veamos.

'Botrytis cinerea' es un hongo patógeno de muchas especies vegetales, animales y bacterias. Su objetivo más común es la uva, donde ocasiona dos tipos diferentes de infecciones. Por una parte, la podredumbre gris, que es el resultado de una infección de plantas empapadas o en condiciones de humedad. El segundo tipo, podredumbre noble, ocurre cuando a unas condiciones de humedad le suceden otras de sequedad. Así se producen los caracterís-

ticos vinos de postre dulce o las típicas uvas pasas.

Pero como les he dicho anteriormente, 'Botrytis cinerea' no solamente infecta a la uva, sino también a otras fuentes vegetales, como es el caso de mis queridos arándanos. Sin embargo, los arándanos son muy listos y no se quedan de brazos cruzados ante la ofensiva del hongo. Al sentirse atacados por 'Botrytis cinerea', los arándanos se defienden sintetizando una serie de compuestos llamados fitoalexinas que constituyen su primera línea de defensa.

¿Y saben cuál es una de las

fitoalexinas más efectivas de los arándanos? Precisamente el pterostilbeno del que les hablaba anteriormente, ya que este compuesto tiene una alta capacidad antifúngica. Cuando el arándano percibe que está siendo infectado por el hongo contrataca elevando sus concentraciones de pterostilbeno y así pretende derrotar a su gran enemigo, 'Botrytis cinerea'.

Sin embargo, los hongos no son tontos. Conocedores de que los arándanos poseen este sistema de defensa, guardan un as bajo la manga. Para defenderse de la acción del pte-

rotilbeno, 'Botrytis cinerea' lanza una segunda ofensiva sobre este vegetal. ¡Vaya batalla! ¿Qué arma posee 'Botrytis cinerea' para volver a atacar a mis amados arándanos? Un potente sistema formado por dos enzimas con gran poder destructor en el reino vegetal: lacasa y peroxidasa.

Muerte

En primera instancia, 'Botrytis cinerea' intenta destruir al pterostilbeno (el arma defensiva del arándano) mediante la enzima lacasa... pero falla. La estructura fenólica del pterostilbeno no es susceptible de ser destruida por lacasa. Pero 'Botrytis cinerea' tiene una segunda alternativa que sí es efectiva. Me refiero a peroxidasa, una enzima de gran interés bioquímico perteneciente al grupo de las oxidoreductasas. En un ataque demoleedor la enzima peroxidasa de 'Botrytis cinerea' destruye al pterostilbeno, la principal herramienta de defensa del arándano. Fruto de ese ataque se generan tres nuevos productos que no solo no le hacen daño alguno al hongo, sino que pueden llegar a destruir al propio arándano. ¿Por qué? Porque estos tres compuestos, altamente tóxicos para la planta pero no para el

hongo, son muy insolubles y al no poder el arándano eliminarlos provocan su muerte. El hongo parecía tener ganada la batalla gracias a su actividad peroxidasa sobre el pterostilbeno... pero no fue así. El arándano tenía una última sorpresa final preparada para 'Botrytis cinerea'.

La única estrategia válida que le quedaba a la planta para escapar de la encerrona

preparada por el hongo era encontrar una manera de deshacerse rápidamente de los peligrosos productos de oxidación del pterostilbeno generados por la enzima peroxidasa de 'Botrytis cinerea'... y la encontró gracias a la encapsulación molecular. Varios autores han descrito el sistema amilosa/amilopectina de muchas especies del reino vegetal como un modelo 'in vivo' de encapsulación molecular gracias a la cual las plantas pueden atrapar en su interior a distintas moléculas, provocando, entre otras cosas, un aumento en su solubilidad.

Pues bien, usando la encapsulación molecular el arándano es capaz de encapsular a los tres compuestos tóxicos generados por la enzima peroxidasa del hongo. Así logra incrementar su solubilidad y eliminarlos de su estructura, salvando su vida en el último instante. Ya podemos descansar. Tras una intensa batalla bioquímica, los hongos fueron derrotados y mis queridos arándanos sobrevivieron.

Fascinante

Estimados lectores, la naturaleza nos ofrece espectáculos alucinantes. Unos podemos observarlos a simple vista y de otros sabemos gracias a los avances científicos. Lo que les he contado hoy ha sido un ejemplo maravilloso que les resumo a continuación. Tenemos una planta (arándano) y un hongo ('Botrytis cinerea') que ha decidido infectarlo. Para defenderse el arándano produce una molécula, el pterostilbeno, con capacidad para aniquilar al hongo. Sin embargo, este repele el contraataque de la planta lanzando su segunda ofensiva, basada en una enzima, que pone contra las cuerdas al arándano. En última instancia, el arándano se escapa empleando una estrategia de encapsulación molecular que le ayuda a salvar su vida. ¿Es o no fascinante la naturaleza?



LA COLUMNA DE LA ACADEMIA

MANUEL HERNÁNDEZ CÓRDOBA
ACADEMICO NUMERARIO DE LA ACADEMIA DE CIENCIAS

AGUA REGIA



En química, se denomina agua regia a una mezcla de dos ácidos concentrados, nítrico y clorhídrico, en la proporción de una parte del primero por tres del segundo. El resultado es un líquido de color anaranjado, muy corrosivo, que hay que emplear con la debida precaución. Recibe su nombre del latín 'agua regia', por su propiedad de disolver los metales nobles o regios, que se denominan así por su poca reactividad y prácticamente nula alteración. Precisamente ha sido esa característica de inalterabilidad frente a los agentes atmosféricos y el paso del tiempo, lo que, junto con otras propiedades como brillo atrayente, facilidad de ser trabajado a efectos de joyería y escasez han dado valor al oro, representante por excelencia de estos metales, desde tiempos muy pretéritos.

El agua regia disuelve al oro, y a otros metales nobles, porque sus dos componentes

actúan de forma diferente y complementaria. Uno de ellos, el ácido nítrico, es un agente oxidante. El otro, el ácido clorhídrico, contribuye al proceso por la capacidad complejante del anión cloruro. El efecto conjunto es la disolución del metal noble, algo que no consiguen los ácidos cuando actúan por separado. Un buen ejemplo de la conocida frase que nos recuerda que la unión hace la

fuerza. Esta notable propiedad ya se menciona en textos del siglo IX, y era bien conocida por los alquimistas medievales.

El agua regia protagonizó un singular hecho en los albores de la segunda guerra mundial. La ciencia alemana contaba con Premios Nobel que veían amenazadas las medallas de oro de sus premios, que a buen seguro serían confiscadas por el gobierno

nazi. Max Von Laue (Nobel en Física 1914) y James Franck (Nobel en Física 1925), quisieron poner sus medallas a buen recaudo enviándolas al laboratorio de Niels Bohr (Nobel en Física 1922) en Copenhague. Pero poco después, el ejército alemán invadió Dinamarca y el problema resurgió. Los miembros del laboratorio discrepaban sobre la mejor forma de ocultar las medallas. La discusión acabó cuando un miembro del equipo, un químico entre los físicos, propuso disolverlas en agua regia. Así se hizo, y la disolución se dejó en un anaquel del laboratorio, resistiendo las búsquedas. Cuando la guerra terminó, el oro fue recuperado, y la Fundación Nobel volvió a acuñar las medallas. El oro era el mismo de las medallas originales. Absolutamente genial. Claro que el químico se llamaba George de Hevesy y fue posteriormente Premio Nobel (Química 1943). Entre premios andaba el juego.