

+ CIENCIA

Exposición Ingenium Nostrum por Mednigth

F. SÉNECA. La Fundación Séneca ha producido una nueva exposición: 'Ingenium Nostrum'. Se presentó el pasado 30 de septiembre con motivo de la Noche Europea de los Investigadores (Mednigth GTS, Goes to School). Se muestran 25 inventos que han surgido a lo

largo de la historia en países o regiones de la cuenca mediterránea. No es una exposición al uso, no solo porque a ella asistimos desde un dispositivo electrónico, sino porque los paneles cuentan historias, las de los inventos, a través de audios cortos que explicarán el invento y lo que este significó y aportó a la ciencia y a la humanidad en general. Acceso: www.fseneca.es/ingeniumnostrum.

**Impacto de la actividad en las miocardiopatías**

UMU. Una tesis doctoral llevada a cabo en la Universidad de Murcia por Juan José Santos Mateo detecta que la influencia de la actividad deportiva en los pacientes que sufren miocardiopatías es desconocida. Este estudio ha evaluado el comporta-

miento según la severidad de la enfermedad y la aparición de posibles complicaciones, comparando los pacientes que realizan deporte frente a los sedentarios. Los resultados muestran que la influencia del deporte es variable dependiendo del tipo de miocardiopatía y del grado de actividad física, lo que enfatiza la necesidad de realizar una medicina personalizada.

kioskoymas#pedrofernandez@altercomu.com

kioskoymas#pedroferna

Simulador 'low-cost' para extraer sangre a mascotas

UMU. Este desarrollo permite a los docentes enseñar las técnicas de extracción de la vena yugular de perro y a los alumnos poder ejecutarlas de forma segura y sin causar dolor ni estrés a los animales

MARÍA JOSÉ MORENO



Asta Tvarijonaviute y Silvia Martínez Subiela, investigadora del grupo Interlab-UMU y catedrática de la Universidad de Murcia. GUILLERMO CARRIÓN / AGM

En la actualidad, en las facultades de Veterinaria todavía se emplean animales vivos en varias disciplinas con el objetivo de familiarizar a los estudiantes en el manejo de animales durante la exploración general, y

toma de muestras. No obstante, cada vez más se emplean simuladores, algo que permite a los alumnos mejorar en sus destrezas sin estresar a los animales; aunque esto conlleva un elevado coste que no todos los centros pueden asumir. Conocedores de esta deman-

da, en la Universidad de Murcia, el grupo de investigación Interlab-UMU, en el que una de las líneas principales de investigación es el estudio de marcadores de estrés y bienestar en muestras no invasivas como la saliva, se propuso desarrollar un simulador para prácti-

cas de extracción de sangre de vena yugular de animales de compañía que sea fácil de confeccionar, barato, sostenible y, lo más importante, que se asemejase a la realidad.

Tal y como indica Asta Tvarijonaviute, investigadora del grupo, «fue diseñado y desarro-

llado a lo largo del curso académico 2021-2022 para ayudar a solucionar una situación particular que se produce en prácticas con animales en el Grado de Veterinaria». Por un lado, contemplaron las recomendaciones para educación veterinaria, como por ejemplo las de la Asociación Europea de Instituciones de Educación en Veterinaria (Eaeve), que reclaman que ningún procedimiento sea ejecutado, la primera vez por los estudiantes, directamente con animales vivos para así optimizar el bienestar de los animales sin que se afecten las competencias de los alumnos. Mientras, por otro parte, comprobaron que los simuladores comercialmente disponibles son muy caros y no todas las universidades pueden permitirse adquirirlos, o en muchos casos tienen que priorizar y solo pueden adquirir los más necesarios, sin cubrir las necesidades por completo.

Ni dolor ni estrés

El trabajo consistió en el desarrollo de un simulador sostenible y económico que permite a los docentes enseñar las técnicas de extracción de sangre de la vena yugular de perro y por lo tanto permite a los alumnos poder ejecutar dichas técnicas de forma segura y sin causar dolor ni estrés a los animales.

Para el desarrollo del simulador se emplearon materiales económicos y de fácil acceso como un peluche con forma de perrito y distintos tubos flexibles que hacen las veces de venas. En total, por un coste inferior a 60 euros el equipo de la UMU consiguió crear un dispositivo reutilizable que se ha demostrado de gran utilidad para los más de 80 alumnos que se beneficiaron de su

Ganadores de VR360 UPCT Experience

UPCT. Los secretos de la física cuántica y la figura de tres grandes referentes femeninos de la ciencia –Hipatia, Ada Lovelace y Rosalind Franklin– han sido los temas de los cortos ganadores del concurso VR360 UPCT Experience. Amelia Sánchez, del IES

Ben Arabí de Cartagena; Samuel Semitiel, del CBM Antonio Buitrago de Abarán; Daniela Giménez, del Colegio Montepinar de Murcia; Carmen María Navarro, de Maristas de Cartagena; y Mario Godines, del CEIP Gabriela Mistral de Cartagena, han sido los ganadores de este concurso. El proyecto se ha realizado con la colaboración de la FECYT-Ministerio de Ciencia e Innovación.



Visibilizar el papel de la mujer en el arte

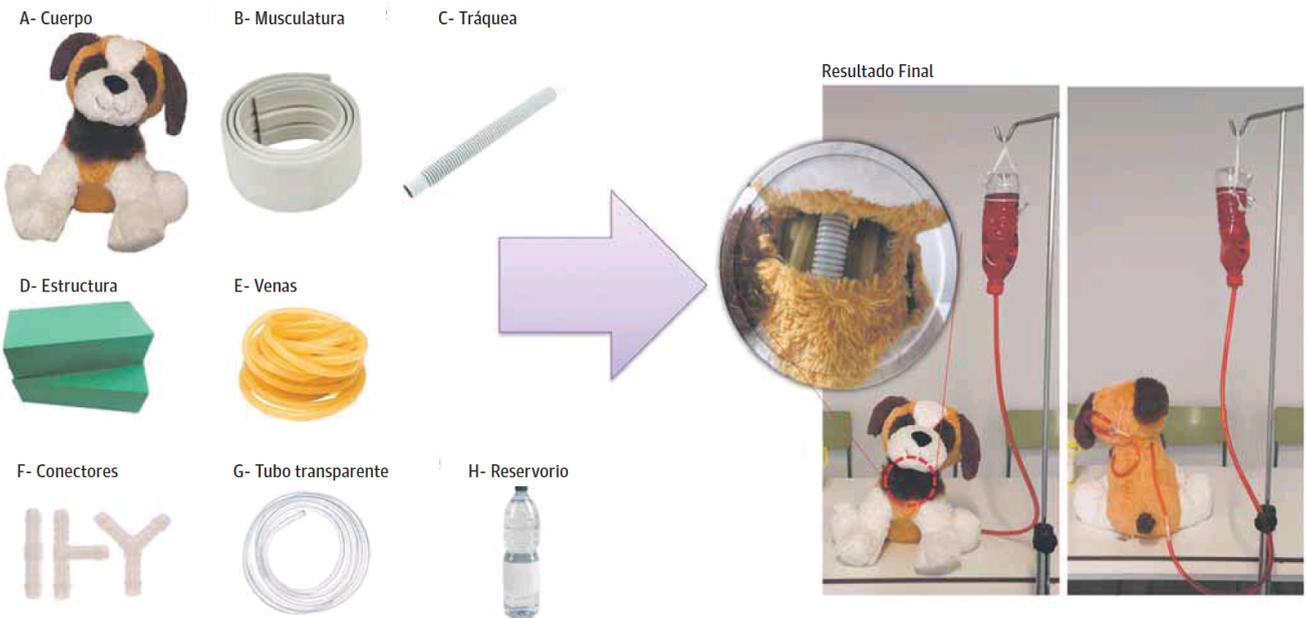
UMU. La Universidad de Murcia abre las inscripciones para el I Seminario Nacional 'Nunca fuimos invisibles: solamente se olvidaron de nosotras. Mujer, arte y patrimonio'. Un ciclo formativo que pretende convertirse en un punto de inflexión en los es-

tudios de Historia del Arte desarrollados en el Sureste español y arrojar una nueva visión del patrimonio protagonizado por la mujer artista. Las clases, celebradas el 14 de octubre en formato presencial y 'online', se centrarán en la vida y obra de grandes artistas desde el prisma de la escultura, pintura y la confección poniendo nombres propios a figuras como Rafaela Proens.

kioskoymas#pedrofernandez@altercomu.com

kioskoymas#pedroferna

Material empleado y la versión final del maniquí



uso el curso pasado. Para conseguirlo se efectuó un estudio piloto en el cual se evaluó si el uso del simulador como práctica, previamente a la extracción de sangre de perro por el alumno, podría reducir los niveles de estrés en alumnos (puesto que ya tendrían práctica en el tema) y en los perros empleados (puesto que en teoría sufrirían menos al estar manipulados por personas con más experiencia). Para ello se evaluaron marcadores de estrés en muestras de saliva de alumnos y de perros, obtenidas antes y después del procedimiento. «Durante el estudio piloto, observamos que los alumnos que habían podido practicar con el simulador antes de la extracción de sangre de un perro vivo mostraron más tranquilidad y confianza en ellos mismos. Y aunque esto fue solo un estudio piloto y se debe realizar un estudio más completo, los resultados son muy interesantes ya que está ampliamente

descrito en la literatura científica que los alumnos que cursan el Grado de Veterinaria sufren altos niveles de estrés. Por lo que, si el uso de simuladores puede contribuir a reducir el estrés del estudiante, estaríamos ayudando al bienestar del alumnado también», apunta Silvia Martínez Subiela, catedrática de la Universidad de Murcia e investigadora del grupo. **La saliva como herramienta** Asimismo, este proyecto tiene como característica particular el hecho de que además de evaluar un nuevo sistema de docencia, se emplea la saliva como herramienta objetiva para evaluar el bienestar de alumnos y animales. Esta línea está prevista potenciarla en el futuro incluyendo marcadores de bienestar positivo como la oxitocina. Por otro lado, en las encuestas de valoración que se hicieron sobre las características del simulador, pudieron observar que los veterinarios clíni-

«Los veterinarios clínicos con experiencia, que trabajan día a día con animales, valoraron mejor el simulador que algunos de los estudiantes sin experiencia previa»
«Durante el estudio piloto, observamos que los alumnos que habían podido practicar con el simulador antes de la extracción de sangre de un perro vivo mostraron más tranquilidad»

cos con experiencia, que trabajan día a día con animales de compañía, valoraron mejor el simulador que algunos de los estudiantes sin experiencia previa con animales. Cabe destacar que el proyecto no ha contado con financiación específica, por lo que todos los materiales han sido adquiridos por el profesorado involucrado. Además, los gastos relacionados con el análisis de las muestras han sido cubiertos por los fondos propios del grupo de investigación. Destacan las investigadoras que gracias al convenio que tiene la Universidad de Murcia con determinadas editoriales, se ha podido publicar el artículo en el formato 'open access', que permite acceso a todos los interesados en su contenido. Y a través de la Fundación Séneca se ha dispuesto de financiación para sus investigaciones sobre marcadores salivares. En particular, con el proyecto dentro de la convocato-

ria de Generación de Nuevo Liderazgo Científico 'Jóvenes Líderes en Investigación', que trata de la búsqueda y validación de marcadores salivales en el perro. Los investigadores que participaron en este estudio pertenecen al Grupo de Innovación docente en Patología Clínica Veterinaria o Patclininnova (UMU) y son miembros de una asociación docente internacional –International Society of Animal Sciences– que reúne docentes que emplean animales de forma directa o indirecta en su docencia. (<https://internationalsocietyofanimalscience.com/>). En relación con este proyecto, está previsto presentar la información obtenida, así como compartir las técnicas de realización de este tipo de simulador a otros profesionales en el próximo congreso de la asociación, que se celebrará en 2023 en Zagreb (Croacia), para que muchos más alumnos puedan beneficiarse de ello.

+ CIENCIA

Arranque del curso en la Universidad de Mayores

UPCT. La Universidad de Mayores de la Politécnica de Cartagena inició su curso con un acto inaugural en el Paraninfo presidido por la rectora, Beatriz Miguel, y en el que José María Conesa, un alumno de la Universidad de Mayores, impartió una

conferencia sobre numismática. El ponente, autor del libro 'Las monedas de Cartagena, sus acuñaciones monetarias a través de su historia', habló de los seis periodos en los que se emitieron monedas y billetes en la ciudad, en concreto durante los periodos cartaginés, romano, bizantino y musulmán, así como en el levantamiento cantonal y durante la Guerra Civil.

**Galardones al mejor TFG y al mejor TFM**

UPCT. La Cátedra Abierta para la Innovación y la Participación, impulsada por la UMU, la UPCT y el Ayuntamiento de Molina de Segura, ha convocado la II edición de los premios al mejor Trabajo Final de Grado (TFG) y al mejor Trabajo Final de Máster (TFM) en te-

mas relacionados con la participación ciudadana, los procesos participativos, el asociacionismo, el gobierno abierto o la innovación en la gestión y gobernanza de lo público. El premio en la categoría de TFG está dotado con 250€ y el de TFM, con 350€. Pueden concurrir quienes hayan defendido sus trabajos en el curso 2021-22 con una calificación de al menos 8 puntos, hasta el 31 de octubre de 2022.

kioskoymas#pedrofernandez@altercomu.com

kioskoymas#pedroferma



El dispositivo funcionando con un paciente en el Instituto LV Prasad en India. SANTIAGO SAGER

En el mundo, según cifras de la Organización Mundial de la Salud, hay al menos 2.200 millones de personas con deterioro de la visión cercana o distante, y en cerca de 1.000 millones de esos casos, es decir, casi la mitad, el deterioro visual o podría haberse evitado o todavía no se ha aplicado un tratamiento.

Esto supone una enorme carga económica mundial, ya que se calcula que los costos anuales debidos a la pérdida de productividad asociada a deficiencias visuales por miopía y presbicia no corregidas ascienden a 244.000 millones y 25.400 millones de dólares, respectivamente, en todo el mundo.

Con el objetivo de desarrollar un dispositivo médico capaz de medir la calidad visual que proporciona el ojo, y corregir sus defectos para mostrar al paciente su mejor visión posible, trabaja Santiago Sager La Ganga, investigador del Laboratorio de Óptica de la Universidad de Murcia (LOUM), quien está realizando un doctorado industrial en colaboración con la empresa Vóptica. De conseguirlo, se haría de forma binocular, permitiendo realizar todo tipo de pruebas, incluyendo tests de percepción de profundidad.

El objetivo del proyecto 'Investigación y desarrollo de un Simulador de Óptica Adaptativa (VAO) binocular', que cuenta con financiación de la Fundación Séneca

Corregir la visión mediante simulación

Un proyecto de la Fundación Séneca en la UMU busca desarrollar un dispositivo capaz de medir la calidad visual que proporciona el ojo

M. J. MORENO

en el marco de sus ayudas para 'Formación de Personal Investigador (FPI) en colaboración con la industria', es conseguir un prototipo funcional capaz de ser comercializado en Europa principalmente. Esto conlleva no solo demostrar el correcto funcionamiento de sus nuevas características, sino también asegurar que su manejo es simple e intuitivo para su uso en clínicas oftalmológicas. Y, por supuesto, su desarrollo tiene que tener en cuenta el cumplimiento de todas las normativas de productos sanitarios vigentes para asegurar que es seguro para su uso en pacientes.

«Partimos de un Simulador de Óptica Adaptativa (VAO) monocular, actualmente comerciali-

zado por Vóptica. El desarrollo de una versión binocular del dispositivo es conceptualmente sencillo, pero en la práctica los retos que supone el rediseño óptico del sistema para incluir esta característica y el resto de mejoras hace que la tarea sea más compleja», explica Sager.

El interés de este trabajo reside en dos puntos principalmente. El primero es su capacidad de simulación, es decir, lo que se usa para corregir los defectos del ojo, pero su potencial es mucho mayor ya que permite a los especialistas un control completo sobre lo que quieren simular. «Somos capaces de simular soluciones ópticas que se le pueden querer proporcionar a un paciente, sien-

do el ejemplo más sencillo determinar qué gafas necesitan. Otro ejemplo con una mayor aplicación y mayor interés es simular lentes intraoculares, lentes que

«Somos capaces de simular soluciones ópticas para los pacientes; el ejemplo más sencillo es determinar qué gafas necesitan»

se implantan dentro del ojo mediante cirugía en pacientes con cataratas. Nuestro dispositivo permite mostrar al paciente cuál sería su visión en diferentes condiciones antes de someterse a dicha operación, permitiéndole elegir la solución que mejor se adapte a sus necesidades. La condición de binocularidad del aparato nos permite además estudiar el uso de diferentes lentes para cada ojo y su impacto en la visión global», aclara Santiago Sager.

El segundo es su uso en pacientes con patologías inusuales. Este prototipo se está desarrollando con mejoras que permitirían usarlo en pacientes para los cuales las gafas normales no son suficiente. El poder medir exactamente el comportamiento de sus ojos y corregir sus defectos mediante simulación ofrece la posibilidad de entender mejor la naturaleza de sus patologías, y puede ayudar a desarrollar y probar soluciones ópticas para dicho grupo de pacientes. En estos casos menos usuales, es menos claro el impacto conjunto de ambos ojos en su visión, convirtiendo la capacidad del dispositivo de realizar los experimentos de forma binocular en una necesidad.

Primer prototipo

Por ahora, el equipo de la Universidad de Murcia ha desarrollado con éxito un primer prototipo funcional, que se ha enviado a sus colaboradores en el Instituto LV Prasad en Hyderabad de India. Allí se atiende a un gran número de pacientes a los que se les trata en temas específicamente relacionados con la visión, y tienen varios departamentos asociados dedicados a la investigación. En este caso, la colaboración será útil para realizar sus primeras pruebas clínicas.

Según el investigador, «los primeros resultados con unos pocos pacientes muestran resultados prometedores, siendo capaz de medir y corregir la visión para pacientes con un tipo de patología llamada queratocono, que consiste en la deformación de la córnea que produce un saliente en forma de cono». El estudio clínico sigue en progreso, por lo que se espera obtener un mayor número de resultados en el futuro que les ayude a entender mejor la capacidad visual de este grupo de pacientes.

Premio al mejor artículo en Historia Económica

UMU. Ángel Pascual Martínez, profesor de Historia e Instituciones Económicas de la Universidad de Murcia, ha recibido, 'ex aequo', el Premio Felipe Ruiz Martín 2022 por parte de la Asociación Española de Historia Económica. Este reconocimiento, que premia al me-

yor artículo realizado durante el curso 2021 en las revistas de esta especialidad, ha sido otorgado por el estudio realizado junto a la investigadora Ana Rosa Cubero, publicado en Economic History Research, 'Creación, quiebra y remodelación del trust azucarero español: la Sociedad General Azucarera Española'. El texto recoge los principales problemas a los que se enfrentó la industria azucarera.



El papel ecológico de las medusas

F. SÉNECA. Alfredo Fernández, contratado predoctoral de la Fundación Séneca en el departamento de Ecología e Hidrología de la Universidad de Murcia, está estudiando la dinámica de las poblaciones de medusas usando como modelo de ubicación la

guna costera del Mar Menor, analizando qué años va a haber más cantidad de medusas, qué factores contribuyen a esa proliferación y qué nos espera de cara al futuro. Tener estos conocimientos es de vital importancia para el ecosistema y al mismo tiempo para el turismo, ya que la presencia anualmente de medusas en los mares influye en la elección vacacional de la sociedad.

Esta misma semana se ha inaugurado el Laboratorio de Investigación, Desarrollo e Innovación en Tecnologías Biomédicas (LIDiTeB). Integrado en el Complejo Hospitalario de Cartagena, es fruto de la colaboración entre el Servicio Murciano de Salud (SMS) y la Universidad Politécnica de Cartagena (UCPT). Se trata de un servicio central de ambas instituciones, que funciona como plataforma y acelerador a disposición de las instituciones implicadas, de sus investigadores y de la sociedad en general, para la puesta en marcha y ejecución de proyectos de I+D+i, y su evaluación, contando con el asesoramiento de expertos de ambas instituciones en todo lo relacionado con tecnologías de aplicación en el ámbito de la salud y materias relacionadas. En definitiva, constituye un contexto físico y organizativo para la investigación e innovación tecnológica en la salud y la asistencia sanitaria.

Lola Ojados, directora del Servicio de Diseño Industrial y Cálculo Científico de la UPCT y coordinadora técnica del LIDiTeB, explica que su puesta en marcha persigue facilitar la comunicación y colaboración entre facultativos médicos e ingenieros, investigadores y tecnólogos; es decir, «plantear necesidades y buscar soluciones en materia de salud». Así, el LIDiTeB servirá como ventana que dé visibilidad al trabajo realizado en este campo por ambas partes y permitirá la transmisión, transferencia, intercambio y puesta en común de conocimiento y resultados de investigación. «Todo esto dará lugar a un espacio colaborativo donde se podrá ejercer la co-creación de nuevos desarrollos, proyectos y prototipos, algo que derivará también en la optimización de recursos y redundará en una mejora de la calidad de vida de los ciudadanos de la Región».

Instalaciones

Para la instalación del LIDiTeB, el SMS ha autorizado el uso de un espacio de 26 m², situado en la primera planta del Hospital General Universitario Santa Lucía (HGUSL). Este espacio está dotado de equipamiento propio de la UPCT gestionado por el SEDIC (Servicio de Diseño Industrial y Cálculo Científico), que es uno de los servicios centrales de apoyo a la investigación de la UPCT especializado en las técnicas aplica-

Espacio común para proyectos de I+D+i

La UPCT y el Servicio Murciano de Salud crean en Santa Lucía el Laboratorio de Investigación, Desarrollo e Innovación en Tecnologías Biomédicas (LIDiTeB)

M. J. MORENO



Visita de la rectora, ayer, al nuevo Laboratorio de Investigación, Desarrollo e Innovación en Tecnologías Biomédicas (LIDiTeB). ANTONIO GIL / AGM

bles a las tareas a desarrollar en el contexto de este laboratorio.

El equipamiento, ubicado tanto en el espacio físico del LIDiTeB como en las instalaciones del SEDIC, (repartido por los distintos Campus de la UPCT y que ha sido puesto a disposición para la puesta en marcha y funcionamiento de este laboratorio), abarca, entre otras técnicas: equipos para impresión 3D de termoplásticos, resinas y materiales biocompatibles, Impresión 3D metálica integrada en centro de mecanizado de cinco ejes para fabricación de elementos metálicos y moldes de inyección, impresión 3D de materiales biológicos (tejidos: piel, músculo, ...), equipo de fabricación por inyección de plástico, etc.

Según Ojados, «el potencial de combinar el conocimiento de médicos e ingenieros en todas las

disciplinas de cada una de estas áreas es inmenso y absolutamente decisivo a la hora de evolucionar en el ámbito profesional de la salud. Esto puede ayudar, por ejemplo, a enfrentar de forma rápida y eficiente crisis sanitarias inimaginables para la sociedad antes de atravesar la pandemia mundial de la Covid-19 en la que aún estamos inmersos».

«Además –añade–, en la situación actual en la que la cuarta revolución industrial es una realidad, la denominada industria 4.0 es el presente y la tecnología avanza a un ritmo trepidante. Es necesario tenerla en cuenta, conocer sus infinitas aplicaciones, en este caso al campo de la salud, y a partir de ahí abordar proyectos de I+D+i haciendo uso de estas nuevas tecnologías disponibles en el LIDiTeB».

Un espacio abierto

Este nuevo laboratorio está a disposición de las instituciones implicadas, de sus investigadores y de la sociedad en general. Cualquier profesional o persona física puede plantear a través del LIDiTeB una necesidad en materia de salud susceptible de estudio y los investigadores de la UPCT y del SMS participarán en la búsqueda de una solución intercambiando conocimiento y recursos,

Este nuevo laboratorio está a disposición de las instituciones implicadas, de sus investigadores y de la sociedad en general

gestionando proyectos de I+D+i e iniciando procesos de co-creación de prototipos y nuevas tecnologías biomédicas.

Y es que la idea de poner en marcha un espacio de estas características surge, precisamente, a raíz de la intensa colaboración entre la UPCT y el SMS a raíz de la pandemia de Covid-19. La coordinadora técnica del laboratorio afirma que ambas partes coincidieron en la necesidad de crear unas instalaciones de este tipo, «que permitan la presencia dentro de un centro hospitalario de tecnología y recursos humanos especializados, con los que entablar comunicación y a quienes trasladar y plantear las nuevas necesidades que puedan surgir; se ha convertido en una herramienta que haría posible reaccionar de una manera más ágil y flexible ante todo tipo de situaciones y nuevos retos». Para la experta es todavía más importante «que, en la dinámica habitual de desarrollo de trabajo de los centros sanitarios y hospitalarios, puede servir de una ayuda inestimable e incluso llegar a ser indispensable, disponer de este laboratorio 'in situ' que dé respuesta a problemas reales en un tiempo reducido y aplicando todo tipo de tecnologías de última generación, que faciliten encontrar mejores soluciones».

Proyectos

Aún es pronto para hablar del alcance de los proyectos nacidos en el seno del LIDiTeB, ya que esto depende del grado de integración entre los equipos de trabajo del SMS y la UPCT. No obstante, ya existen proyectos de colaboración, algo que se vio potenciado con la llegada de la pandemia. De entre los trabajos que se pusieron en marcha, Ojados destaca el diseño y prototipado de dos tipos de respirador, de válvulas CPAP y adaptadores estandarizados para conseguir un mayor aprovechamiento de equipos presentes en todos los servicios clínicos, de equipos de protección personal o el diseño de hisopos impresos en 3D con material biocompatible para la toma de muestras nasofaríngeas.

«El equipamiento puesto a disposición del LIDiTeB desde el SEDIC permite dar un salto de calidad en los diseños y fabricaciones que se podrán realizar cuando las líneas de colaboración entre los investigadores de una y otra institución den su fruto», concluye.

A pesar de que los alimentos oscuros no son generalmente bien aceptados por el consumidor (claros ejemplos los tenemos en las frutas que se pardean enzimáticamente al recibir un golpe o en las patatas que se ennegrecen al freírse debido a la famosa reacción de Maillard), existe un producto, de color muy oscuro, que se encuentra en el olimpo de la gastronomía. Me refiero a 'Tuber melanosporum', la trufa negra.

Por este nombre se conoce a un hongo que vive bajo tierra, en simbiosis con las raíces de encinas, robles y avellanos principalmente. Esta simbiosis recibe el nombre de micorriza y en ella el árbol recibe del hongo principalmente minerales y agua. Por su parte, el hongo obtiene del árbol hidratos de carbono y vitaminas que él es incapaz de sintetizar.

'Tuber melanosporum' tiene forma de pelota irregular, mide entre 3 y 7 cm y suele pesar entre 20 y 200 gramos. Esta trufa negra crece oculta a unos 30 centímetros del suelo, por lo que no es fácil acceder a ella. ¿Y cómo logramos encontrarla en el campo? Gracias principalmente a algunos animales (como por ejemplo perros adiestrados de la raza Parson Russell Terrier) que son capaces de detectarla por su intenso aroma aunque estén bajo tierra.

El peculiar sabor de 'Tuber melanosporum' y, sobre todo, su exquisito aroma, hace que se use en la elaboración de reconocidas salsas (como es en el caso de la Perigord) para acompañar carnes o pasta. Estas excelentes características culinarias hacen que este hongo alcance valores astronómicos en el mercado. Hay temporadas en las que el precio de la trufa negra oscila entre los 400 y los 600 euros el kilo... y en algunos países se han llegado a pagar hasta 3.000 euros el kilo.

Llega el momento de hacernos una pregunta clave. Si 'Tuber Melanosporum' es una trufa tan preciada... ¿por qué no se cultiva en todo el mundo? Porque necesita unas condiciones geográficas muy especiales: un clima mediterráneo extremo de montaña, lluvias superiores a los 600 mm al año, una tierra de naturaleza calcárea, pedregosa y suelta y una flora arbórea característica. Teruel, Huesca, Soria y Lérida son auténticos paraísos truferos y España es la principal productora del mundo.

Y la ciencia, ¿puede hacer algo por mejorar las condiciones de cultivo de 'Tuber melanosporum'? Pues sí. Como les conté



CIENCIA

La dama negra

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

anteriormente, las trufas son hongos micorrízicos que necesitan hospedarse en árboles para que puedan crecer y fructificar. Actualmente, en los viveros se inocula el hongo en los árboles con las esporas que se forman dentro de la trufa. Como estas esporas son muy caras (por el precio de la trufa en sí), se están investigando a nivel de laboratorio alternativas que abaraten el proceso y lo independicen de tener que comprar esporas cada año. Una forma podría ser inoculando micelio del hongo en las raíces de los árboles. Pero para ello es necesario disponer de mucho micelio... y aquí está el problema.

Al hacer crecer micelio de 'Tuber melanosporum' en una placa Petri aparecen unas manchas oscuras que detienen su crecimiento. Estas manchas son melaninas que

proceden de la oxidación de los polifenoles del micelio por la enzima polifenoloxidasa existente en el mismo. ¿Y no hay forma de solucionar ese problema? Sí, introduciendo en el medio de reacción agentes encapsulantes que hagan de escoba y limpien el medio de cultivo de esas melaninas que impiden el crecimiento del micelio. Así crecerá más rápido y con un mayor diámetro. Una vez obtenido el micelio solo hace falta inocularlo en los árboles, esperar pacientemente a que se desarrolle la trufa negra, recolectarla y sentarnos a la mesa para disfrutar de una experiencia sensorial única.

¿Y esta tecnología empleada para obtener micelio solo se puede aplicar a las trufas negras que se cultivan en condiciones climáticas tan especiales? En absoluto. Los resultados han sido extrapolados a otra de

las trufas más preciadas: 'Terfezia claveryi', una variedad de trufa perteneciente a la familia de las trufas del desierto: las Pezizaceae. Estas trufas, también conocidas como turmas, se han encontrado en zonas áridas y semiáridas con una pluviometría anual entre 100-400 mm. ¿Y en Murcia encontramos trufas del desierto? Sí.

Las primeras trufas del desierto cultivadas en la Región se obtuvieron gracias al trabajo de científicas como Asunción Morte, investigadora principal del grupo Micología-Micorrizas de la Facultad de Biología de la Universidad de Murcia. Este grupo, de gran prestigio internacional, logró secuenciar totalmente el genoma de 'Terfezia claveryi', lo que les ha permitido caracterizar con gran precisión la trufa del desierto. Incluso han hallado la manera exacta que emplea 'Terfezia claveryi' para reproducirse (no son autofértiles, como se pensaba), lo que podría asegurar el cultivo de este preciado alimento.

¿Cómo diferenciamos la trufa del desierto de la trufa negra? La primera, cuando ha crecido lo suficiente, agrieta el suelo y lo empuja hacia arriba, pudiéndose observar por el recolector, que la saca con la ayuda de una pala. Sin embargo, la trufa negra, al formarse a más profundidad y no aflorar a la superficie, necesita que se empleen perros especialmente adiestrados para su localización, como les comenté anteriormente.

También existen importantes diferencias a nivel gastronómico. Mientras la trufa negra se usa generalmente como especia, la trufa del desierto se cocina habitualmente entera. Además, esta última se caracteriza por una textura muy especial que se deshace en boca, un sabor fúngico almendrado, un alto contenido en proteínas y fibra y una elevada concentración de ácidos grasos insaturados.

¿Y si van hoy al supermercado pueden comprar ambos tipos de trufa? Únicamente encontrarán la trufa negra, ya que se recolecta en otoño-invierno. Sin embargo, la trufa del desierto la encontrarán hasta la primavera. Es lo que hay.

Estimados lectores de LA VERDAD, tanto la trufa negra como la trufa del desierto son dos 'delicatessen' gastronómicas que hay que probar, pero jamás olviden que detrás de sus maravillosas sensaciones sensoriales hay muchas horas de estudio... y es que la ciencia y la gastronomía de vanguardia siempre van unidas de la mano.

LA COLUMNA DE LA ACADEMIA JORGE L. NAVARRO COBACHO

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

La signatura de un sistema

Ya sé que el título es poco informativo, pero es el de mi discurso de ingreso en la Academia de Ciencias de la Región de Murcia, celebrado el 2 de junio de 2022, que trataré de resumir en esta columna.

Como dice el prestigioso chef Ferran Adrià, hay que comenzar definiendo de forma precisa aquello con lo que queremos trabajar (¿qué es un tomate?). En nuestro caso, primero intentaremos establecer qué es una signatura y qué un sistema.

Algunos pueden pensar que el término signatura ni siquiera existe en español. Sin embargo, sí que aparece en el Diccionario de la Real Academia de la Lengua con cuatro acepciones diferentes. La que más se ajusta a

nuestro propósito es: 'Marca o nota puesta en una cosa para distinguirla de otras'. La que más se utiliza es la siguiente: 'Señal de números y letras que se pone a un libro para indicar su colocación dentro de una biblioteca'. Nosotros queremos hacer lo mismo asignando una etiqueta a cada sistema que nos diga cómo de bueno (fiable) es dentro del conjunto de todos los sistemas.

Así llegamos al concepto de sistema, que es una estructura formada por componentes que funciona o no dependiendo de los componentes que estén funcionando en ese preciso momento. Por ejemplo, nosotros somos un sistema formado por un cerebro, un corazón, dos pulmones, etc. Otro ejemplo

importante podría ser el sistema de motores de un avión. Los aviones que realizan vuelos de larga distancia suelen tener cuatro motores, dos en cada ala, y funcionan perfectamente siempre que al menos funcione un motor de cada ala. Para tranquilizar al lector comentaré que los aviones pueden volar con un solo motor (ver vídeos en YouTube), pero lo que hacen es aterrizar lo antes posible (modo de emergencia).

Finalmente, veamos qué es la signatura de un sistema. Es un vector (s1, ..., sn) formado por las probabilidades de que el sistema falle con los consecutivos fallos de las componentes. Por ejemplo, s1 es la probabilidad de que el sistema falle con el primer fallo de los compo-

ponentes. En el sistema de motores descrito antes, s1=0 ya que, al fallar un motor, siempre nos queda otro en esa misma ala. Para calcular s2 debemos suponer que los restantes motores del avión son igualmente fiables. En ese caso, s2 = 1/3, ya que tiene que dar la casualidad de que el segundo motor que falle esté precisamente en la misma ala. Finalmente tenemos que s3=2/3 y s4=0, ya que el sistema fallará seguro con el tercer fallo. Por tanto, la signatura de este sistema con motores iguales es (0, 1/3, 2/3, 0). Estos cálculos pueden realizarse sobre todos los sistemas disponibles y permiten comparar sus fiabilidades y situarlos en su lugar en la correspondiente 'biblioteca' de sistemas.