

+ CIENCIA

Vulnerabilidad de las comunidades vegetales

F. Séneca. El Joven Líder de la Fundación Séneca e investigador del CEBAS-CSIC, Iván Prieto, estudia los impactos del clima en las estrategias de uso del agua en especies de ecosistemas mediterráneos tanto de la Región de Murcia como del sur de

Europa. Busca evaluar cómo estas estrategias y adaptaciones influyen en la composición funcional de las comunidades vegetales y evaluar su impacto sobre determinados servicios al ecosistema. Los resultados permitirán desarrollar directrices para una gestión ambiental adaptativa de los ecosistemas semiáridos mediterráneos que mitigue los impactos del cambio climático.

**Premio extraordinario de Doctorado**

UPCT. Una vez finalizado el plazo extraordinario dado este año para la presentación de tesis, que concluyó este jueves 10 de diciembre, la Universidad Politécnica de Cartagena ha convocado sus premios extraordinarios de Doctorado

para las tesis defendidas durante el curso 2019-20. Se concederán un máximo de cuatro premios en la rama de Ingeniería y Arquitectura y un premio tanto para Ciencias Sociales y Jurídicas como para Ciencias Básicas. Los aspirantes, que deben haber obtenido sobresaliente Cum Laude, tienen hasta el 28 de diciembre para presentar sus solicitudes.

Los 10 hitos científicos de la Región de Murcia en 2020

Balance. Como ya es tradición, dedicamos el último número del año a recordar algunas de las noticias más importantes que nos han dejado los últimos doce meses

MARÍA JOSÉ MORENO



1 Demuestran que la fertirrigación sostenible ahorra agua y reduce nitratos

Un estudio de la Universidad Politécnica de Cartagena, en colaboración con el Sindicato Central de Regantes del Acueducto Tajo-Se-gura (SCRATS), ha demostrado la posibilidad de lograr un ahorro de casi un 30% de agua de riego en el cultivo de melón a partir de una fertirrigación sostenible. Unos resultados que, además, pusieron de relevancia que no se ha producido disminución en la calidad del melón y reduciendo en gran medida la salinidad del perfil del suelo monitorizado.

El proyecto lo ha desarrolla-

do un equipo profesional multidisciplinar dirigido por el catedrático Alejandro Pérez Pastor, en el que colaboran especialistas de otras ingenierías como la industrial e informática, y áreas como la bioquímica y biología.

Salinidad

La base de este estudio es la digitalización de la agricultura. Para ello se ha procedido a la monitorización en continuo del contenido de agua, salinidad y temperatura del suelo, controlando las dosis que el cultivo necesita en cada momento. Con estas técnicas se ha logrado una

mayor eficiencia del agua de riego, pasando de los 6,47 kilos de melón por m3 de agua empleada, en el riego comercial, a los 9'9 kilos con el de precisión.

Mediante esta estrategia de riego de precisión se ha conseguido un significativo ahorro de agua de un 29,8%, lo que supone reducir unos 1000 metros cúbicos hectárea de agua de riego. Además, es de destacar que la calidad de la cosecha desde el punto de vista comercial, que es uno de los principales aspectos a considerar, no se ha visto mermada.

Además, los frutos obtenidos durante este estudio han tenido una mayor concentración de vitamina C y una reducción de los nutrientes a: nitrógeno (43%), fósforo (41,8%) y potasio (22%). Este estudio realizado en el cultivo de melón se aplicará a otros, como el del limonero, la granada mollar o la uva de mesa.



Sábado 19.12.20
LA VERDAD



ABABOL 9

Ganador de 'Tesis en 3 minutos' de la UPCT

UPCT. Mejorar las propiedades mecánicas de los polímeros y obtener materiales que sean aptos para diseñar prótesis óseas y que estos también se puedan producir por métodos novedosos como la impresión en 3D es el objetivo de la tesis

de Cristian Sánchez, ganador del concurso 'Tesis en 3 minutos', que ha organizado la Escuela Internacional de Doctorado de la UPCT. Los materiales que se emplean para las prótesis óseas son «agresivos y en ocasiones causan infecciones que pueden provocar la muerte». De hecho, en la última década en el mundo se han registrado más de 82.000 muertes.



Prevención de la caries en niños

UMU. Andrea Poza, investigadora de la Universidad de Murcia, estudia el uso de la remineralización o intercambio de iones en la superficie de los dientes, como tratamiento para conseguir estructuras dentales más resistentes a las

caries. Los conocimientos actuales han obligado a los profesionales a usar nuevos sistemas de diagnóstico que les permitan reconocer en los pacientes la presencia de lesiones iniciales relacionadas con alto riesgo de presentar caries, así como adoptar tratamientos para interrumpir tempranamente la pérdida de minerales en el tejido dental.

2 Desarrollan un sistema que mejora la tasa de éxito de los tratamientos de fertilidad

Investigadores de la Universidad Politécnica de Cartagena, liderados por el profesor Antonio Javier García, han desarrollado un novedoso sistema de medición o 'point of care' (PoC) que pretende aumentar el índice de éxito de los tratamientos de fertilidad de una manera más cómoda y fiable para los pacientes. El proyecto 'Aumento de la Tasa de Éxito de Tratamientos de Fertilidad mediante el Desarrollo de un Point-of-Care para la Medición de Hormonas Estradiol, Progesterona, Luteinizante con Técnicas No Invasivas (ATENTo)', que es como se ha bautizado,

tiene como fin la medición de niveles de hormonas, como Estradiol (E2), Progesterona (P4, pregn-4-en-3,20-diona) y Hormona Luteinizante (LH, lutropina), que permita a las pacientes de tratamientos de fertilidad mejorar sus expectativas de quedarse embarazadas. Para ello, los investigadores han ideado un dispositivo portátil y de bajo coste capaz de medir, de manera simultánea, varias hormonas de interés relacionadas con los tratamientos de fertilidad a través de técnicas no invasivas (saliva u orina). El objetivo es monitorizar de manera continua (p.e.

varias veces al día) el nivel hormonal de las pacientes.

Monitorización más rápida

Esto supone un claro avance frente a los actuales procedimientos dado que la paciente está sometida a múltiples e incómodos análisis de sangre, y conlleva el desplazamiento a la clínica de fertilidad. Por otra parte, los médicos/ginecólogos no disponen de la evolución hormonal de las pacientes mediante una curva constante. Solamente realizan una o dos analíticas semanales, y, por tanto, en el mejor caso, únicamente

conocen en dos momentos puntuales de la semana cómo está reaccionando el organismo ante los tratamientos.

Con el nuevo dispositivo, la monitorización de las pacientes será más cómoda y rápida, permitiendo un mayor control que las actuales técnicas (mayor número de muestras/semana). Además, la monitorización puede ser realizada en tiempo real en el domicilio de la paciente, ya que el dispositivo cuenta con un módulo de comunicaciones inalámbrico que transmitirá los datos a la clínica. Así, el médico/ginecólogo conocerá el mejor momento, por ejemplo, para llevar a cabo el tratamiento de estimulación hormonal o la transferencia embrionaria, con el objetivo final de aumentar considerablemente la tasa de éxito de estos tratamientos.

3 Primer mapa genético de la corteza cerebral

La investigadora de la Fundación Séneca en la Universidad de Murcia Lucía Colodro-Conde ha participado en un importante estudio internacional encargado de la creación del primer mapa genético de la materia gris del cerebro.

Esta investigación, que fue publicada en el mes de marzo en 'Science', ha conseguido identificar 306 variantes genéticas que influyen en la estructura de la corteza cerebral, y se ha convertido en el primer artículo dedi-

cado a la Psicología que publica la prestigiosa revista.

Estos resultados arrojan luz acerca de cómo las diferencias entre individuos que observamos en la corteza cerebral y su relación con rasgos psicológicos y neuropsiquiátricos se deben a factores genéticos. Los genes que influyen extensión de los pliegues y el grosor de la corteza también influyen, en parte, en patologías como la depresión y el trastorno por déficit de atención con hiperactividad o TDAH.

Esta investigación es el primer paso para seguir conociendo la influencia de factores genéticos en el cerebro cuando se desarrolla un trastorno psiquiátrico o neurológico. Este nuevo conocimiento podría contribuir en la mejora de diagnósticos y tratamientos a largo plazo.

La corteza cerebral, también denominada materia gris por su característico color, alberga millones de neuronas y es la encargada de procesar la información en el cerebro y responsable del razonamiento, la memoria y la atención. Al igual que las huellas dactilares, los pliegues del córtex son únicos en cada persona.

Cada variante genética anali-

zada tiene un efecto muy pequeño en la estructura de la corteza cerebral, pero en conjunto explican alrededor del 26% y 34% de las diferencias individuales que observamos en su grosor y superficie, respectivamente.

Habilidad para aprender

Este estudio también evidencia que una proporción significativa de los genes asociados al aumento de la superficie del córtex se relacionan al mismo tiempo con una mayor habilidad para aprender y un mayor nivel educativo en la persona. Además, parte de los genes que se asocian con una mayor corteza cerebral, también aumentan el riesgo de Parkinson.

4 Ponen a prueba la inteligencia de las plantas trepadoras

Un estudio desarrollado por investigadores de la Facultad de Filosofía de la Universidad de Murcia, con el catedrático Paco Calvo al frente, arroja luz sobre la inteligencia de las plantas. Los resulta-

dos experimentales, publicados recientemente, en la revista 'Scientific Reports' avalan que las especies trepadoras pueden controlar el movimiento para acercarse a un soporte.

Los resultados obtenidos de-

muestran que la aproximación no depende de ningún criterio ad hoc o de sesgos zomórficos, uno de los principales problemas a la hora de comprender la inteligencia de las plantas.

Los investigadores han detectado tres huellas de la conducta adaptativa controlada y orientada al objetivo de la planta: armonización, predictibilidad y complejidad. Bajo estos parámetros estudian la dinámica del movimiento vegetal.

Por un lado, los patrones de circunmutación observados son el resultado de procesos no lineales. Por otro, vemos que cuando el palo está presente aumenta la complejidad y predictibilidad del patrón de circunmutación.

Estos resultados respaldan la idea de que se trata de un patrón de crecimiento orientado influido por la presencia del soporte, es decir, que cuando se encuentran el palo en el entorno, el movimiento de la planta trepadora

exhibe una organización no lineal más predecible y compleja.

Se trata del primer resultado experimental que lanzan desde los laboratorios de MINTLab (Minimal Intelligence Lab), radicado en el Departamento de Filosofía y en el edificio CAID de la Universidad de Murcia, en colaboración con la Oficina de Investigación Naval del Departamento de Defensa de Estados Unidos, en el marco del proyecto 'Plant Intelligence for Robotics and AI'.

pressreader PRINTED AND DISTRIBUTED BY PRESSREADER
PressReader.com +1 604 278 4604
COPYRIGHT AND PROTECTED BY APPLICABLE LAW

+ CIENCIA

Premios de Desarrollo Sostenible de la CARM

UPCT. El estudiante del Máster en Ciencia y Tecnología de Edificación en Arquitectura y del programa de doctorado en Ingeniería Civil, Víctor Martínez, ha sido uno de los galardonados en los Premios de Desarrollo Sostenible y Cambio Climático que con-

cede la Comunidad Autónoma. «Estoy impresionado por recibir este reconocimiento porque el resto de galardonados son entidades muy fuertes en este ámbito y para mí es una alegría tremenda». El trabajo que presentó a los premios fue su proyecto final de estudios: un campo de refugiados para República Centroafricana impreso en 3D con botellas de plástico recicladas.

**Analizan las ventajas de los biomarcadores**

UMU. Lorena Franco, investigadora de la Facultad de Veterinaria Universidad de Murcia, estudia el potencial de aplicar los conocimientos del desarrollo de biomarcadores entre diferentes áreas de investigación, bajo el concepto 'Una Salud'

(One Health), una iniciativa por la que los diferentes campos de estudio, animal, humano y medio ambiental se unen para mejorar la salud pública. Se ha hecho especial énfasis en el uso de la saliva como una muestra no invasiva y fácil de obtener para determinar estas sustancias biológicas que indican el estado de salud y bienestar de estos tres elementos.

5 Test Covid-19 en saliva

Un estudio de la Universidad de Murcia liderado por el investigador José Joaquín Cerón abordó las posibles aplicaciones clínicas de la saliva en la Covid-19. El proyecto fue publicado en junio en la 'Journal of Clinical Medicine', una de las revistas más prestigiosas en el campo de las ciencias médicas.

El artículo, 'Uso de saliva para el diagnóstico y monitorización del SARS-CoV-2: una perspectiva general', ofrece información actualizada y perspectivas futuras sobre el uso de la saliva como muestra para realizar análisis de laboratorio de esta enfermedad. De forma global, subraya que la saliva se puede usar para la detección directa del virus, la cuantificación de las inmunoglobulinas específicas producidas contra él y

para la evaluación de la respuesta inmune innata no específica del paciente.

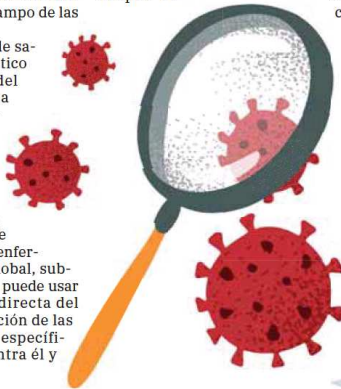
Alto valor

El grupo de investigación Interlab-UMU que lidera Cerón y que se encuentra entre los Grupos de

Excelencia Investigadora de la Región de Murcia, financiados por la Fundación Séneca, se dedica desde hace más de 15 años a estudiar los análisis clínicos que se pueden realizar en saliva. Al iniciarse la pandemia y consultar las primeras publicaciones sobre la Covid-19, los autores de este trabajo percibieron que la saliva podría ser muy útil en el diagnóstico de esta enfermedad, y aportar información de alto valor clínico.

Citoquinas

En concreto, la saliva puede servir para la detección y cuantificación de la carga viral por PCR, medición de anticuerpos y evaluación de niveles de citoquinas y otros marcadores inflamatorios. Por lo tanto, el grupo pensó que sería interesante realizar un trabajo sobre las posibles aplicaciones clínicas de la saliva en la Covid-19 y establecer así unas guías sobre cómo recoger y manipular la saliva en esta enfermedad de una forma adecuada y segura.

**6 Tecnología que ayuda a las personas con discapacidad visual o auditiva a seguir las clases**

El catedrático de la Universidad Politécnica de Cartagena Antonio Sánchez Kaiser ha creado un dispositivo que ayuda a personas con discapacidad visual o auditiva a que puedan seguir tanto de manera presencial como por 'streaming' clases en el colegio, instituto, en la universidad o conferencias.

Todo empezó hace seis años, cuando nació su hija Vega con albinismo oculocutáneo, una condición genética que afecta a la capacidad de visión. La tecnología, muy avanzada en otros campos, no daba una respuesta adecuada a las necesidades reales de accesibilidad de las personas con baja visión. Por ello, desde entonces su propósito ha sido crear tecnología que permita el acceso uni-

versal a la educación, tanto presencial como no presencial, para todas las personas, especialmente para aquellas que presentan dificultades visuales y/o auditivas.

Se planteó qué necesitaba una persona para poder seguir una clase sin dificultades. Se le ocurrió crear un dispositivo con varias cámaras que hicieran seguimiento activo tanto del profesor o ponente como de la pizarra, que además pudiera recoger y emitir la imagen de la pantalla del profesor, así como el audio de su discurso en tiempo real. El equipo recoge todo lo que ocurre en el aula e incluso se puede utilizar cuando la persona no está en clase físicamente, algo que además ha resultado muy útil este año, con el cambio docente

que ha provocado la Covid-19.

El sistema graba también las clases, por lo que se pueden volver a ver, e incluye otras capacidades específicas para personas con baja visión como poder hacer zoom para ver cualquier detalle de las imágenes capturadas, poder congelar y reiniciar cualquier imagen para adaptar el ritmo del profesor a las necesidades del estudiante o poder cambiar el contraste de colores de las imágenes, para favorecer el seguimiento de la clase a aquellas personas que tienen dificultades con ciertas combinaciones de colores.

Actualmente también está incorporando algunas mejoras al sistema como la posibilidad de añadir subtítulos en diferentes idiomas, la posibilidad de conectar el audio del discurso del ponente con el audífono de las personas con discapacidad auditiva y un módulo de inteligencia artificial para la descripción de imágenes, útil para aquellas personas que no tienen resto visual.

7 Unas gafas que corrigen la presbicia de manera automática

El equipo del Laboratorio de Óptica de la Universidad de Murcia (LOUM), dirigido por el catedrático Pablo Artal, ha desarrollado unas gafas optoelectrónicas capaces de solucionar de manera automatizada la vista cansada o presbicia.

El prototipo, publicado en 'Scientific Reports' hace apenas unas semanas, podría ser una revolución en el mercado, tal y como reconocen los propios expertos universitarios. Gracias a unas minicámaras integradas en el dispositivo, que permiten realizar un seguimiento de los ojos, la persona puede mirar de manera natural a todas las distancias, sin las limitaciones de las opciones actuales como las gafas progresivas.

Con una prevalencia del 100% de la población, la vista cansada es una dolencia que comienza a desarrollarse a los 45 años y que alcanza a la sociedad al completo a los 55. La presbicia provoca que se pierda la capacidad para enfocar objetos a diferentes distancias. Es lo que

denominamos comúnmente como vista cansada y que, en el caso de los hipermetrópodos, pueden notarse incluso a edades más tempranas.

Desde el LOUM llevan años estudiando el mecanismo de acomodación o autoenfoco del ojo, mecanismos en el que se han basado para la construcción de las nuevas gafas, sin seguir el sentido óptico convencional. Para su funcionamiento están equipadas con las minicámaras que realizan el seguimiento de los ojos. A partir de la información que es recogida y procesada por un teléfono móvil, el dispositivo infiere la distancia a la que la persona está mirando en cada momento y aplica un control a los cristales optoelectrónicos para cambiar la su potencia óptica en la respuesta.

Esta innovación permite que la persona que lleva las gafas solo tenga que mirar al lugar que desee, mientras que la gafa proporciona al momento el enfoque adecuado.



Sábado 19.12.20
LA VERDAD



ABABOL 11

A prueba la inteligencia de las plantas

UMU. Un estudio liderado por investigadores de la Facultad de Filosofía de la Universidad de Murcia avala que las especies trepadoras pueden controlar el movimiento para acercarse a un soporte. Han definido que la aproximación no depen-

de de ningún criterio ad hoc o de sesgos zoomórficos, uno de los principales problemas a la hora de comprender la inteligencia de las plantas. Los resultados se han publicado en Scientific Reports. Ha sido realizado desde los laboratorios de MINTLab, en colaboración con la Oficina de Investigación Naval del Departamento de Defensa de Estados Unidos.



Nuevo marcador temprano de sepsis

F. Séneca. Laura Hurtado, contratada FPI de la Fundación Séneca en el departamento de Nutrición Vegetal del CEBAS-CSIC, estudia la función de los inflammasomas como nuevos marcadores y dianas terapéuticas destina-

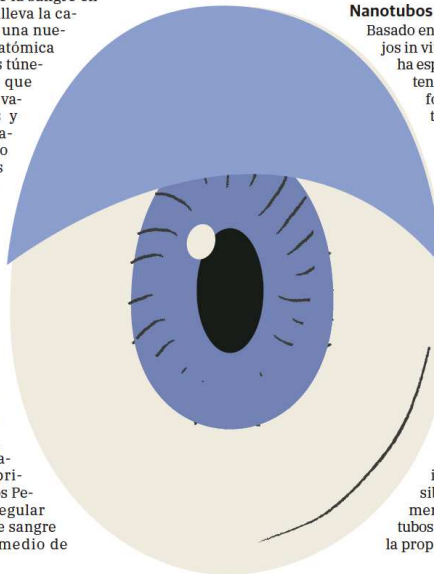
dos a mejorar el diagnóstico precoz y tratamiento de los pacientes con sepsis. Su tesis validará los datos pronósticos en una cohorte independiente de pacientes con sepsis de distintos orígenes, para confirmar si el inflammasoma es un nuevo marcador pronóstico que predice la mortalidad de los pacientes con sepsis.

8 Identificado un mecanismo para la distribución de la sangre en la retina

Un estudio liderado por Luis Alarcón Martínez fue publicado en la revista 'Nature' el pasado mes de septiembre, e identifica por primera vez un mecanismo para la distribución de la sangre en la retina que conlleva la caracterización de una nueva estructura anatómica in vivo: pequeños túneles o nanotubos que interconectan los vasos sanguíneos y que los investigadores han llamado IPTNTs por sus siglas en inglés (i.e. 'Interpericyte Tunneling Nanotubes').

Concretamente, los IPTNTs permiten la comunicación entre Pericitos, células que envuelven a los vasos sanguíneos de menor tamaño y que son capaces de controlar el flujo sanguíneo. Así, en este trabajo muestra por primera vez cómo los Pericitos pueden regular la distribución de sangre en un área por medio de

una red de nanotubos que interconecta Pericitos situados en diferentes vasos de la retina. Dicha capacidad reguladora disminuye si se dañan estos



IPTNTs, lo que lleva a una función neuronal deficiente.

Alarcón es miembro postdoctoral del laboratorio de la profesora Adriana Di Polo en el departamento de Neurociencias en el Centro de Investigación del Hospital de la Universidad de Montreal-University of Montreal Hospital Research Center (CRCHUM). Antes fue investigador post-doctoral de la Fundación Séneca y egresado de la Universidad de Murcia.

Nanotubos

Basado en importantes trabajos in vitro, durante años se ha especulado con la existencia de nanotubos en forma de túnel (i.e. tunneling nanotubes) que conectan diferentes tipos celulares. Su existencia en seres vivos tendría una gran importancia fisiológica ya que implicaría la existencia de un tercer tipo de conexión intercelular que se uniría a las ya conocidas comunicaciones química y eléctrica. Sin embargo, la imposibilidad de encontrar dichos nanotubos in vivo asentó la posibilidad de que realmente estos pequeños tubos fueran artefactos de la propia técnica in vitro.

9 Patentan un dispositivo para conocer en tiempo real la calidad y vida útil de frutas y hortalizas

Parte de los resultados obtenidos durante el trabajo de investigación de la tesis doctoral de María Teresa Martínez Zafra en la Universidad Politécnica de Cartagena han dado lugar a un sistema de monitorización en tiempo real que permite estimar las pérdidas de calidad que un producto perecedero puede sufrir durante su almacenamiento y transporte.

El control de los principales factores ambientales que influyen en la calidad de los productos perecederos es uno de los principales desafíos de la industria alimentaria. La temperatura es el principal factor que afecta a la calidad, pero otros factores como la humedad relativa y concentraciones de diversos gases (C2H4, O2 y CO2) también juegan un papel importante en el mantenimiento de la calidad postcosecha de los productos hortícolas. Por esta razón, la monitorización de dichos factores ambientales es un procedimiento clave para asegurar la calidad durante toda la vida útil y evaluar las pérdidas.

De hecho, el sistema, que ha sido patentado y está actualmente en explotación, se puede utilizar en todas las etapas de la cadena de frío gracias a su arquitectura de comunicación inalámbrica registrando

las variables en múltiples puntos de la carga.

Los investigadores realizaron varios ensayos de planta piloto en diversas condiciones, utilizando lechuga como modelo, para determinar su calidad durante el almacenamiento. El sistema, desarrollado como una herramienta basada en sensores, ha sido probado durante varios viajes de transporte terrestre por Europa y validado en cámaras climáticas del Instituto de Biotecnología Vegetal de la Universidad Politécnica de Cartagena (UPCT).

Sistemas inteligentes

La tesis está centrada en el análisis del comportamiento de productos hortofrutícolas ante condiciones no recomendadas de conservación y transporte refrigerado y en el desarrollo de sistemas de monitorización inteligentes de las principales variables que afectan a su vida comercial.

La investigación doctoral, con un marcado carácter transversal e interdisciplinario, ha sido dirigida por Roque Torres Sánchez, del departamento de Automática, Ingeniería Eléctrica y Tecnología Electrónica, y codirigida por Francisco Artés Hernández, del departamento de Ingeniería Agronómica.

10 Hielo antimicrobiano para la conservación del pescado fresco

Investigadores del grupo de 'Ingeniería del Frío y de la Seguridad Alimentaria' de la Universidad Politécnica de Cartagena, liderados por el catedrático Antonio López, han desarrollado un hielo antimicrobiano que aumenta la calidad y alarga la vida útil del pescado fresco más de un 50%, por lo que se puede consumir en perfecto es-

tado durante 20 días. La tecnología patentada utiliza la nanotecnología para la fabricación de hielo con aceites esenciales nanocapsulados. La presencia de aceite esencial en el hielo tiene un efecto positivo sobre el parámetro del olor a fresco del pescado. Además de mejorar la frescura, aumenta la calidad organoléptica, alarga la vida útil e in-

crementa la seguridad alimentaria. Proporciona una mayor luminosidad y coloración más intensa en las agallas y un mejor aspecto de los ojos del pescado, indicadores de su frescura y conservación. 0....



Con este hielo, las pescaderías conservarían mejor los pescados que tienen en exposición a la venta. Los agentes antimicrobianos naturales son estables, es decir, se mantienen y se liberan de manera prolongada mientras el hielo comienza a derretirse en contacto con el pescado.

Los aceites esenciales empleados son una combinación en la que predominan los cítricos. Deben ser nanocapsulados para poder añadirlos al agua de fabricación

del hielo, ya que en forma de aceite no se podría. Estos los fabricará la empresa de base tecnológica de la UPCT, Bio-iPack, ubicada en el parque tecnológico de Fuente Álamo. La comercialización del hielo antimicrobiano la realizará la empresa Cubiplaya, que posee la licencia en exclusiva de esta patente.

Los investigadores están tramitando ya la aprobación de este nuevo tipo de hielo antimicrobiano ante la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria (EFSA). Esperan que se pueda comercializar en los próximos meses.

pressreader PRINTED AND DISTRIBUTED BY PRESSREADER PressReader.com +34 904 278 4604 COPYRIGHT AND PROTECTED BY APPLICABLE LAW

El próximo martes se celebra el Sorteo Extraordinario de Navidad. Como cada 22 de diciembre muchísimas personas esperan que la suerte les acompañe. Pero, ¿hay ciencia en nuestro sorteo más popular? Veamos. En el siglo XVIII nació Pierre-Simon Laplace, un famoso astrónomo, físico y matemático francés. Como físico fue fiel continuador de la mecánica newtoniana, como astrónomo planteó la teoría nebulosa sobre la formación del sistema solar y como matemático, que es lo que hoy nos interesa, sentó las bases de la teoría analítica de la probabilidad. Según la Regla de Laplace cuando un experimento aleatorio es regular, es decir, que todos los sucesos elementales tienen la misma probabilidad de ocurrir o son equiprobables, para calcular la probabilidad de un suceso cualquiera A basta contar y hacer el cociente entre el nº de sucesos elementales que componen A (casos favorables) y el nº de sucesos elementales del espacio muestral (casos posibles).

Si aplicamos la Regla de Laplace a la Lotería de Navidad, donde hay cien mil números en uno de los bombos, obtenemos que P (probabilidad de que ocurra un suceso) = (casos favorables)/(casos posibles). Es decir, $P = 1/100.000$, o lo que es lo mismo: 0,00001.

Como supondrán una probabilidad de 0,00001 es muy pequeña, pero pongamos un ejemplo para que nos hagamos una idea de lo que representa. Uno de mis libros preferidos es El Hobbit, que tiene aproximadamente 300 páginas y cien mil palabras. Pues bien, hay la misma probabilidad de que si compro un décimo me toque el Gordo que de que yo elija una única palabra de la obra de J.R.R. Tolkien y ustedes adivinen la que he seleccionado.

¿Y qué ocurre si compro muchos números? La probabilidad aumentaría pero la esperanza matemática de ganar, es decir, la cantidad media de veces que se «espera» que ocurra un suceso, bajaría. Cuanto más compren, mayor es la esperanza de perder.

Mucha gente compra todos los años el mismo número amparándose en el clásico «algún día tocará». ¿Se elevan así las posibilidades de ganar? Es cierto que cuantas más veces compremos un mismo número, más probabilidades hay de que sea premiado. Pero la diferencia respecto a comprar un número cualquiera es mínima. A modo de ejemplo les diré que si jugáramos durante 60 años seguidos al mismo número en el gordo de Navidad, la probabilidad que



tendríamos sería de 0,0000177, un poco más alta que comprando un número cualquiera pero igual de remota.

Hay gente que compra siempre el mismo número. También hay personas que adquieren el billete siempre en la misma administración o en la misma ciudad. ¿Tiene sentido? No hay números con más probabilidad de ser agraciados que otros, todos tienen la misma posibilidad de ganar cualquiera de los premios. Por otra parte, la probabilidad de que el Gordo toque en una administración u otra es directamente proporcional a los boletos que haya vendido dicha administración. Las famosísimas administraciones que más premios

reparten son las que más décimos venden... por eso son frecuentemente agraciadas. Lo mismo ocurre con las ciudades. Pero todos estos factores no afectan en ningún caso a las posibilidades que tiene el comprador de que le toque. Si compran un décimo da igual la ciudad, la administración o la terminación. La probabilidad individual de que te toque el Gordo es siempre la misma: 0,0001.

¿Y todo esto que les he contado relativo al Sorteo Extraordinario de Navidad puede aplicarse de la misma forma a la Lotería del Niño? No. Es cierto que la probabilidad de que les toque el primer premio es la misma, 1 entre 100.000, pero

hay dos diferencias significativas entre ambos sorteos. En el Sorteo de Navidad hay en los bombos 100.000 números y 5.305 premios distribuidos entre el Gordo, segundo, tercero, cuartos, quintos y pedreas. Por lo tanto la probabilidad de que nos toque algo en el caso de la lotería de Navidad, es del 5,305%. Sin embargo, en el Sorteo Extraordinario del Niño hay también 100.000 números pero hay 7.813 premios, por lo que la probabilidad de ganar algo se eleva hasta el 7,813%.

Hay otra diferencia importante entre ambos sorteos. En el sorteo de Navidad solo existe el reintegro del primer premio, es decir, nos devuelven los 20 euros gastados si nuestro último número coincide con la última cifra del premio Gordo. Por el contrario en el sorteo del Niño hay tres reintegros en vez de uno, lo que triplica las probabilidades de que nos devuelvan el dinero. Si compramos Lotería del Niño tenemos aproximadamente un 38% de probabilidades que nos toque algo o al menos de recuperar el dinero... y si adquirimos un décimo de la Lotería de Navidad ese porcentaje se reduce al 14% aproximadamente. Por ambas diferencias yo prefiero la Lotería del Niño.

En realidad, todos los años hay un único y claro ganador: Loterías y Apuestas del Estado. El Estado destina a premios solo el 70 por ciento de lo máximo que puede recaudar, por lo que siempre tiene margen de beneficios. Aunque una de las principales novedades de este año será que los premios pagarán menos impuestos, Hacienda se queda siempre con un gran pellizco. Tontos no son. Ya lo dijo el presidente norteamericano Thomas Jefferson: «El desconocimiento en las matemáticas convierte a la lotería en un impuesto que recae solo en aquellos que quieren pagarlos de buena gana».

Les dejo que tengo que ir a la administración de lotería que hay junto a casa de mi madre. Desde hace 13 años compro siempre allí el número 50.607 de la lotería de Navidad. Corresponde a la fecha en la que el Real Murcia subió por última vez a Primera División. Además, este año para ir a comprarlo me he puesto la misma camiseta que llevaba aquel inolvidable día en La Condomina. Seguro que me da suerte. Lo sé, no soy consecuente con lo que hoy les he contado... pero a mí las matemáticas no me van a quitar lo más importante: la ilusión. ¡No solo de ciencia vive un científico! Suerte.

LA COLUMNA DE LA ACADEMIA

RAFAEL GARCÍA MOLINA
Académico numerario de la Academia de Ciencias de la Región de Murcia

Más espacio y menos tiempo



La longitud y el tiempo son dos magnitudes fundamentales en física (junto con la masa, la carga o la temperatura, entre otras), a partir de las cuales se expresan las magnitudes derivadas, tales como el volumen (longitud al cubo), la densidad (masa dividida por longitud al cubo) o la velocidad (longitud dividida por tiempo). El espacio (que viene a ser un sinónimo de longitud) y el tiempo, posiblemente sean las variables más empleadas en el tratamiento matemático de los fenómenos físicos. Se usan con profusión para determinar dónde (el espacio) y cuándo (el tiempo) sucede algún proceso físico. También se emplea el espacio para medir la distancia entre dos puntos, y el

tiempo para conocer la duración de un suceso.

En física abundan los ejemplos de fenómenos cuya dependencia con el espacio y con el tiempo ponen de manifiesto que cuanto más alejado se esté de la causa, menos se notará su efecto. El caso paradigmático es la ley de la gravitación universal, donde la fuerza gravitatoria ejercida en un lugar por un objeto masivo disminuye como la inversa del cuadrado de la distancia entre ese lugar y el objeto masivo. Esto quiere decir que, si en un lugar se nota un efecto determinado, al alejarnos el doble, se reducirá a la cuarta parte dicho efecto. Y si la distancia de alejamiento es diez veces la original, el efecto habrá disminuido hasta la centésima parte.

La temperatura que alcanza un cuerpo a causa de un foco de calor (el Sol o una hoguera, por ejemplo) es otro ejemplo en el que el resultado disminuye al alejarse de la causa. La denominada ecuación del calor se emplea para describir matemáticamente la temperatura de un cuerpo en función de su distancia al foco de calor y, también, del tiempo que el cuerpo está expuesto al calor, ya que, en este caso, la duración de la exposición desempeña un importante papel. Los resultados que se obtienen confirman la disminución del efecto (aumento de temperatura del cuerpo expuesto) cuanto mayor es la distancia de separación (lo que ya se había mencionado para la interacción gravitatoria, aun-

que ahora la dependencia funcional con la distancia será diferente) y menor es el tiempo de exposición. Los efectos del sonido sobre la audición constituyen otro ejemplo familiar en el que más distancia y menos tiempo de exposición conllevan menos lesiones en el individuo expuesto al sonido.

Tras esta muestra de situaciones en que las consecuencias de aumentar la separación respecto de la causa y reducir el tiempo de exposición conducen a una disminución de los efectos, espero que estas Navidades todos seamos conscientes de que más espacio y menos tiempo entre familiares y amistades implican mayor seguridad sanitaria y, por tanto, más esperanzas para superar con éxito esta pandemia.