

+ CIENCIA

Perfil metabólico del hipotiroidismo canino

F. SÉNECA. Alberto Muñoz, contratado posdoctoral de la Fundación Séneca, acaba de publicar un artículo en la revista Science Direct en el que plasma el estudio de los cambios metabólicos asociados al hipotiroidismo canino utilizando un mé-

todo no invasivo de muestreo (saliva) aplicando técnicas analíticas de alta sensibilidad. Los resultados indican que los cambios encontrados en la saliva ayudarán a entender mejor las alteraciones metabólicas que ocurren durante esta enfermedad y, además, avanzar en el descubrimiento de nuevos biomarcadores para el diagnóstico y seguimiento de la patología.

**Iluminación eficiente y renovación de paisajes**

UPCT. La obsolescencia de las instalaciones lumínicas y su baja eficiencia energética es frecuente en el alumbrado de los parques y jardines de Cartagena, según ha comprobado el Trabajo Final de Máster de la arquitecta Lara Álvarez. El plan de mejora

que plantea es una remodelación del sistema de alumbrado público en la plaza de Héroes de Cavite. Las farolas de la plaza son de luz LED, pero alguna sigue rodeada de frondosas ramas de árboles, demostrando que a la hora de renovar el alumbrado público es necesario desarrollar estudios lumínicos para comprender las demandas y el comportamiento de cada fuente de luz.

kioskoymas#pedrofernandez@altercomu.com

kioskoymas#pedroferna

Una apuesta por la retención del talento científico

La Comunidad Autónoma financia

20 tesis doctorales a través de contratos FPI concedidos por la Fundación Séneca

MARÍA JOSÉ MORENO



Recientemente se ha resuelto la convocatoria del Subprograma Regional de Formación de Personal Investigador en universidades y organismos públicos de investigación de la Región de Murcia en los ámbitos académico y de interés para la industria que convoca la Consejería de Empleo, Investigación y Universidades a través de la Fundación Séneca-Agencia de Ciencia y Tecnología de la Región de Murcia.

Este subprograma está dirigido a facilitar la concesión, en régimen de concurrencia competitiva, de ayudas para la formación en investigación científica, técnica, artística, humanística y de interés industrial mediante la realización de una tesis doctoral, dentro de un programa oficial de doctorado. Además, en el marco de las ayudas FPI, los beneficiarios pueden pasar hasta cuatro meses por año (a partir del segundo) en un centro extranjero financiados por la Fundación Séneca, es decir, hasta 12 meses durante los cuatro años de tesis doctoral, y esa experiencia internacional es fundamental para su formación.

En esta ocasión se han renovado 44 contratos y han sido

concedidas un total de 20 nuevas ayudas. Entre los beneficiarios de estas últimas se encuentran María García Nicolás, Román Martí y Ana Isabel Galván, que trabajarán en diferentes grupos de la Universidad de Murcia, y Celia de Moya Ruiz, que lo hará en el Centro de Edafología y Biología Aplicada del Segura (Cebas-CSIC).

Preguntados por su futuro, a todos les gustaría seguir trabajando en España pero no descartan ninguna posibilidad. María García Nicolás señala que «es muy difícil de conseguir estabilidad laboral siendo personal investigador», y Ana I. Galván apunta que, a raíz de hablar con otros predoctorales sobre el futuro, ha llegado a la conclusión de que «muchos ya asumimos que este camino va ligado a la incertidumbre. Personalmente querría seguir viviendo en España, pero al final todo dependerá de la situación y las oportunidades que encuentre al finalizar mi contrato predoctoral».

Por su parte, Román Martí asegura que le resulta difícil predecir su futuro, «pero ojalá sea aquí en Murcia. No obstante, mi intención es realizar una estancia postdoctoral en el extranjero, ya que considero que puede ser una ex-

periencia muy enriquecedora para mi formación como investigador. Actualmente, mi grupo de investigación está colaborando con el investigador Colin Goding, de la Universidad de Ox-

ford. Por tanto, este vínculo podría ser una buena oportunidad para realizar una estancia en el extranjero a fin de adquirir nuevos conocimientos y destrezas que podría desarrollar a la vuelta».

Pacto por la Ciencia

En aras de conseguir mejorar la inversión en ciencia y apostar por la mejora en la calidad de las condiciones laborales de quienes eligen la carrera científica, entre otros aspectos, recientemente el ministro de Ciencia Pedro Duque ha presentado públicamente su propuesta para llevar a cabo un Pacto por la Ciencia.

Al respecto, Galván señala: «Como persona que acaba de empezar en esto, prefiero señalar el sentir general de compañeros que llevan ya tiempo en la investigación: buen punto de partida, pero mucho por recorrer. No solo basta con fomentar una carrera pública estable, también es necesario que desde el sector privado se considere el valor que un perfil investigador puede aportar con su incorporación. Especialmente desde el ámbito que más conozco (Ciencias Sociales y Humanidades), esto siempre parece difícil de concebir».

En opinión de Martí, «todavía ini-

«No solo basta con fomentar una carrera pública estable, también es necesario que desde el sector privado se considere el valor que un perfil investigador puede aportar con su incorporación», defiende Ana Isabel Galván, graduada en Historia del Arte



Concurso de divulgación 'Mujeres científicas'

UPCT. El jurado de 'Mujeres científicas', la otra mitad de la historia de la Ciencia' ha anunciado los ganadores del concurso. En la categoría de Primaria: la obra del colegio Santa Joaquina de Vedruna de Cartagena sobre Katherine Johnson, pionera en ciencia espa-

cial y computación. En la categoría de Secundaria: la científica María Moreno Villanueva, especialista en toxicidad, de los alumnos del IES La Flota de Murcia. En Bachillerato: el IES Thiar de Pilar de la Horadada por un reportaje sobre Mileva Maric, quien trabajó junto a Einstein en la teoría de la relatividad. El concurso cuenta con el apoyo de la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología.



La web de Acuicultura destaca a M. A. Esteban

UMU. La web de Acuicultura de España ha querido rendir un homenaje a las mujeres que han destacado en esta rama a lo largo de la historia. Como una de las referentes actuales han escogido a María de los Angeles Esteban Abad, catedrática

de la Universidad de Murcia (UMU), por su interés por la investigación acuícola y sus aplicaciones en el campo de la sostenibilidad. Esteban Abad trabaja en la seguridad alimentaria de la crianza de especies acuáticas. En concreto, estudia los efectos que los microplásticos, metales y otras sustancias causan en el sistema inmunitario de los peces.

kioskoymas#pedrofernandez@altercomu.com

kioskoymas#pedroferna



MIKEL CASAL

ciativa a favor de la ciencia me parece un acierto. Considero que aumentar los recursos y consolidar una carrera investigadora pública estable sería un buen comienzo, pero todavía nos quedaría mucho que mejorar. El inicio de la carrera científica en España se caracteriza por ser muy complicada debido a los escasos recursos que se destinan a la ciencia. Por desgracia, nadie te puede garantizar nada, lo que hace que la precariedad y la frustración sean los principales enemigos de los jóvenes investigadores. Es preocupante que muchos investigadores tengan que salir de España en busca de una mejor situación económica. Aquí se hace ciencia muy buena y, por tanto, debemos apostar por ella».

Aspectos en los que coincide García Nicolás: «Como investigadora, me parecen un paso muy positivo para la investigación los aspectos de mejora que propone el Pacto por la Ciencia, ya que se precisa de mayor financiación pública y dotación de recursos a las entidades investigadoras, así como de un modo de contratación estable para el personal investigador para así afianzar la investigación científica en España y obtener unos resultados que serán muy beneficiosos para nuestro país, para las empresas y para la sociedad en general. Lo primordial es que este Pacto por la Ciencia se plasme en unas medidas concretas que nos permitan apreciar sus efectos a corto, medio y largo plazo y que todo lo relacionado con la materia científica no tenga que estar sujeto a cambios de tipo político para que podamos continuar avanzando sin estar expuestos a ningún retraso».

Vocaciones

En general, se suele decir que quienes se dedican a la carrera investigadora lo hacen por vocación, y así lo confirman ejemplos como el de Celia de Moya Ruiz, quien siempre tuvo claro que quería estudiar Biología, «pero no fue



+ CIENCIA

Primer concurso de poesía por el 8-M

UPCT. La rectora de la UPCT, Beatriz Miguel, y la responsable de la Unidad de Igualdad, María José Lucas, han entregado los premios del primer concurso de poesía con motivo del Día Internacional de la Mujer convocado por la Universidad Politécnica de Cartage-

na. 'Contrastes', del director de la Escuela Internacional de Doctorado, Pedro Sánchez, ha obtenido el primer premio. 'Buscavidas', de Isabel Ferrer, técnica del Servicio de Gestión de la Calidad, ha sido la segunda obra mejor valorada. El tercer premio ha recaído en 'Hoy no sería este hoy', de Magdalena Lorente, responsable de la Unidad de Voluntariado y Ayuda a la Discapacidad.



FECYT reconoce el proyecto MasterChem

UMU. La Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT), del Ministerio de Ciencia e Innovación, ha escogido 15 iniciativas españolas de divulgación como referencia de 2020. Una de ellas ha sido el proyecto MasterChem de la Unidad de Cul-

tura Científica de la Universidad de Murcia, un certamen en el que los jóvenes estudiantes de la Región compiten para demostrar sus conocimientos en química. Este concurso, que emula al famoso concurso de televisión Masterchef, se encuentra actualmente en la primera fase de su tercera convocatoria en la que 48 equipos de estudiantes han presentado sus propuestas.

kioskoymas#pedrofernandez@altercomu.com

kioskoymas#pedroferna

Ana Isabel Galván

Graduada en Historia del Arte por la UMU



Ana Isabel Galván. ROS CAVAL

Grupo de Investigación: 'Estudios Visuales: Imágenes, Textos, Contextos: Estudios Visuales' de la Universidad de Murcia.

Proyecto: 'El autorretrato catóptico en la era postfotográfica'

Siguiendo los debates abiertos por los Estudios Visuales, el proyecto pretende hacer un recorrido por el autorretrato postfotográfico (el comúnmente llamado selfie), centrándose especialmente en el que utiliza el espejo como recurso. El fin sería examinar y cartografiar sus variedades, contextos y precedentes teóricos, así como los usos sociales y las implicaciones estéticas, visuales, identitarias... que comprende y genera. Involucrarnos en esta cuestión, por lo tanto, supondrá documentar, desarrollar y cues-

tionar nociones relacionadas con el sujeto, la identidad, la narración autobiográfica o la naturaleza de la imagen fotográfica, en el marco de una ciencia denominada por ciertos autores como «posmoderna» o «hipermoderna».

Así, se parte de una consideración de la visualidad y sus procesos de producción de significado (especialmente los relacionados con la circulación masiva de imágenes), como un eje vertebrador de la subjetividad y la relación con el otro. Siendo las redes sociales un escenario clave en este proceso, se abordará no solo el autorretrato propiamente dicho, sino las nuevas modalidades de imágenes surgidas y popularizadas al amparo de internet.

contrario. «Durante mi prácticas del máster de profesorado comprobé cómo a los alumnos les interesaban canales de YouTube como Quantum Fracture, La Gata Verde, Ter, La gata de

Schrodinger... y de esta manera se iniciaban en la divulgación. ¿Quizá mañana esa curiosidad les lleve a querer dedicarse a investigar? Nadie lo sabe, pero mientras, aprenden».

María García Nicolás

Graduada en Ingeniería Química y Máster en Química Fina y Molecular por la UMU

Grupo de Investigación: 'Métodos Instrumentales Aplicados' de la Universidad de Murcia.

Proyecto: 'Innovaciones en plataformas analíticas con técnicas cromatográficas y espectrométricas para la determinación de micotoxinas'.

Las micotoxinas son metabolitos secundarios producidos por diferentes hongos que presentan una elevada toxicidad y pueden contaminar alimentos, piensos o las materias primas utilizadas para su elaboración. Suponen un grave peligro, ya que pueden afectar a la salud de humanos y animales, dando lugar a efectos negativos de carácter agudo (intoxicación) o crónico (inmunodeficiencia o cáncer), según señala la Organización Mundial de la Salud. Por ello, el objetivo principal de su trabajo será proponer nuevos métodos analíticos para la

determinación de micotoxinas, así como desarrollar técnicas que posibiliten el estudio del perfil metabolómico de los hongos implicados en la producción de micotoxinas, para conocer nuevos metabolitos que puedan estar implicados en sus procesos bioquímicos. Con el fin de que posteriormente, estos métodos puedan ayudar a tomar medidas que reduzcan la proliferación de estas sustancias y garantizar la seguridad alimentaria.

Actualmente, se encuentra realizando una estancia predoctoral en la Facultad de Ciencias Farmacéuticas de la Universidad de Gante donde realiza un estudio de intervención en humanos para desentrañar el perfil de excreción urinaria y el metabolismo de una serie de micotoxinas producidas por mohos de género *Alternaria*.



María García Nicolás.

Percepción positiva

Entre las múltiples consecuencias causadas por la pandemia de la Covid19 se encuentra el hecho de que la población haya mejorado su percepción hacia

la ciencia y que la sociedad valore de manera muy positiva el trabajo tanto de los profesionales sanitarios como de otros científicos. A ese respecto María García Nicolás advierte de

Las inundaciones del Mar Menor, en una charla

UMU. El ciclo de conferencias que la Unidad de Cultura Científica de la Universidad de Murcia organiza junto a El Corte Inglés continúa el próximo martes 23 de marzo a las 18:00 horas, donde Ramón García Marín, profesor titular de Geografía Humana de

la Universidad de Murcia, tratará las causas y problemas de las últimas inundaciones que sufrieron las localidades del Mar Menor. Se emitirá en directo desde el Facebook de la sala Ámbito Cultural de El Corte Inglés. Además, se centrará en los motivos y consecuencias que han provocado las lluvias torrenciales en los municipios más afectados: Los Alcázares y San Javier.



XVII Olimpiada de Ciencias de la Empresa

F. SÉNECA. Del 24 de marzo y 8 de abril de 2021 se celebrará la XVII Olimpiada de Ciencias de la Empresa organizada por la Facultad de Ciencias de la Empresa de la Universidad Politécnica de Cartagena, con el patrocinio de la Fundación Séneca. Está di-

rigida a alumnos de Bachillerato y ciclos formativos de la Región con el fin de fomentar y estimular los estudios en economía y empresa. Serán premiados los tres primeros clasificados y el Centro cuyos 3 estudiantes mejor clasificados hayan obtenido la mejor valoración en la prueba escrita. La inscripción puede realizarse hasta el 22 de marzo de 2021 en la web de la Facultad.



Román Martí Díaz. ROS CAVAL

Román Martí Díaz Graduado en Bioquímica y Máster en Biología Molecular y Biotecnología por la UMU

Grupo de Investigación: 'Enzimología' de la Universidad de Murcia.
Proyecto: Plasticidad metabólica del melanoma: Epigenética y respuesta a la inmunoterapia.

El melanoma es un problema de salud pública a escala mundial, pues así lo demuestran sus altas tasas de incidencia y mortalidad; por lo tanto, el descubrimiento de nuevas moléculas o terapias para evitar su progresión y aumentar la calidad y esperanza de vida de los pacientes con melanoma es un objetivo altamente deseado. En la fisiopatología del cáncer participan múltiples factores, tanto ambientales como genéticos. En la búsqueda por explicar las causas de la enfermedad neoplásica es imprescindible conocer los mecanismos moleculares que controlan la expresión de genes implicados en procesos básicos para la formación y proliferación tumoral. Aunque en el cáncer predominan las anomalías genéticas, se ha demostrado que las alteraciones epigenéticas comparten un papel protagonista en su desarrollo. Estudios recientes, realizados en nuestro laboratorio,

han puesto de manifiesto que tratamientos con combinaciones de fármacos son útiles para modular el perfil epigenético de distintos tumores epiteliales y producir un efecto antitumoral potente e irreversible. En general, este proyecto tratará de estudiar los cambios químicos de las proteínas histonas y no-histonas, después de su síntesis (modificaciones post-traduccionales), permitiendo esclarecer los mecanismos moleculares que conducen a un fenotipo tumoral, para así poder enfrentar la patología haciendo uso de terapias de baja toxicidad y con alta tasa de respuesta. Además, estudiar el papel del factor de transcripción MITF, clave en la diferenciación de estos tumores, en la respuesta inmune contra el melanoma será uno de los objetivos específicos de este trabajo. En definitiva, el objetivo principal de este proyecto se basa en desarrollar una nueva generación de terapias epigenéticas contra el melanoma. Esta Tesis Doctoral será dirigida por el profesor José Nepumucino Rodríguez López y por el Investigador 'Ramón y Cajal' Luis Sánchez del Campo.

Celia de Moya Ruiz Graduada en Biología y Máster de Biología Molecular y Biotecnología por la Universidad de Murcia

Grupo de Investigación: 'Patología Vegetal' del Cebas-CSIC
Proyecto: Epidemiología evolutiva de virus en cultivos de plantas que solapan espaciotemporalmente: cucurbitáceas y pimiento.

Este trabajo pretende ahondar en la filodinámica de enfermedades virales en cucurbitáceas y en cultivos de pimiento dada la gran importancia agronómica que ha adquirido este último en la Región. Destacando que suele haber un solape espacial/temporal entre estos dos cultivos, incluyendo especies de plantas silvestres comunes que también pueden actuar como

suministro continuo de inóculo viral. Además se pretende examinar experimentalmente in planta la relación entre carga viral y dinámica evolutiva bajo diferentes condiciones bióticas y abióticas. Este proyecto generará un conocimiento fundamental sobre los patrones epidemiológicos de las enfermedades virales en estos cultivos, además de un mejor entendimiento de los mecanismos que pueden favorecer la emergencia de enfermedades virales, lo que puede ayudar en el desarrollo de estrategias eficientes de control de las enfermedades virales.



Celia de Moya en los invernaderos de la UMU. JAVIER CARRIÓN / AGM

una conclusión. En cualquier disciplina, la investigación es un trabajo progresivo y a largo plazo, que supone esfuerzo, burocracia, inversión de tiempo y recursos... Para ello hacen falta medios. Y reivindicar, siempre, el papel del conocimiento en la sociedad, sea o no —como algunos creen— rentable».

Mensaje

Aprovechando el momento actual, contando con el respaldo de la gente y apostando por la ciencia como única salida a una situación que afecta a nivel global. No está de más imaginar cómo sería el mundo ideal para quienes eligen hacer carrera científica.

Celia de Moya Ruiz lo plantea de la siguiente forma: «Un escenario ideal sería aquel en el que un estudiante no se quedara sin beca para realizar su tesis doctoral pese a cumplir con los requisitos, sería aquel en el que un reciente doctor/a pudiera encontrar un trabajo en su país sin necesidad de emigrar, aquel en el que un investigador no estuviera encadenando contratos precarios y sin un trabajo estable. No puedo hablar en primera persona sobre lo que ocurre en otros países, pero sí que puedo decir que probablemente formaré parte de la fuga de cerebros allá donde las oportunidades no sean finitas y donde un investigador disponga de las herramientas necesarias para plasmar sus ideas y proyectos».

Y con esas ideas, si pudiera mandar un mensaje a quienes gestionan la financiación para la ciencia en España, «les diría que en plena revolución científica, el país que no invierte lo suficiente en ciencia, poco va a prosperar. Ahora más que nunca con la pandemia que nos ha tocado vivir, todos nos habremos dado cuenta de la importancia de la investigación. Es irónico que futuros investigadores españoles se formen aquí y trabajen en el extranjero, parece que estamos financiando mano de obra para otros países».

que «ante un problema de tal magnitud como el que estamos viviendo, es cierto que la sociedad ha dirigido su mirada hacia la ciencia buscando soluciones, pero no nos olvidemos que tan-

to la investigación básica como la aplicada, siempre han estado presentes y de lo importante que es tener un entramado científico que sea capaz de responder a nuevos retos y problemas como

ha sido la Covid-19».

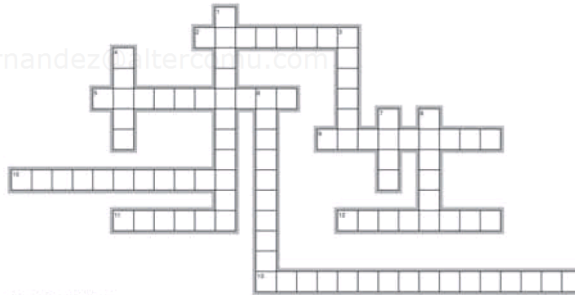
Por su parte, Ana I. Galván advierte que «si queremos que la ciencia vaya por delante y llegue a tiempo cuando más la necesitamos (como ha sucedido en

esta pandemia), tenemos que apostar por ella desde el principio. El conocimiento no se genera a la carta: a menudo lleva años de estudio y actualización conseguir un resultado, llegar a

ATANOR ALBERTO REQUENA



Viaje a las estrellas



EclipseCrossword.com

HORIZONTALES

2. La de volar es más que milenaria.
5. Leonardo no compartió que el aire ayudaba en el movimiento y lo consideró como un medio de este tipo.
9. Es la nave espacial que mayor distancia ha viajado.
10. Galileo formula que el movimiento permanece sin la acción de una fuerza y que el aire tenía un efecto disipador al ofrecer resistencia al movimiento.
11. Stephen Hawking, Yuri Milner o Mark Zuckerberg propusieron en 2016, nanonaves con chips instalados en velas estelares que se moverían por el impulso de una potente fuente láser situada en ella.
12. Aristóteles reflexionó sobre el movimiento de una flecha, argumentando que se mantiene en vuelo mientras se le aplica una fuerza y al cesar ésta, lo hará.
13. Las primeras naves interestelares no estarán tripuladas y puede que no sean mayores que éste.

VERTICALES

1. El hombre primitivo cazaba para comer y lo hacía sobre como volaban aves e insectos.
3. Figura mítica que aprendió a volar diseñando alas impermeabilizadas con cera para conseguir huir del Rey Minos.
4. En el siglo XVII se inicia el progreso de éste.
6. Según Michio Kaku, las primeras naves interestelares no lo estarán.
7. La flecha, como lanzamiento de un proyectil, multiplicando la fuerza y manteniendo la dirección y superando a la lanza arrojada con el brazo lo fue sustantivo.
8. Científico que estableció que la resistencia de los objetos inmersos en un fluido era proporcional a la dimensión lineal del cuerpo, a la densidad del fluido, al cuadrado de la velocidad y al cuadrado del seno del ángulo de incidencia.

Solución: a partir del próximo sábado en el blog Atanor (<http://blogs.laverdad.es/atanor/>). A. REQUENA @ LA VERDAD, 2021

La voluntad por volar es más que milenaria. Habría que retrotraerse a la época en que el hombre primitivo cazaba para comer y contemplaba como volaban aves e insectos. La flecha, como lanzamiento de un proyectil, multiplicando la fuerza y manteniendo la dirección y superando a la lanza arrojada con el brazo fue un paso sustantivo. En Grecia hay relatos fantásticos como el de Dédalo aprendiendo a volar diseñando alas impermeabilizadas con cera para conseguir huir del Rey Minos al volar de Creta a Sicilia junto a su hijo Ícaro al que le proporcionó alas y aprendió a volar.

Aristóteles reflexionó sobre el movimiento de una flecha, argumentando que se mantiene en vuelo mientras se le aplica una fuerza y al cesar ésta, se detendrá. Por tanto, no lo haría en el vacío. Leonardo no compartió que el aire ayudaba en el movimiento y lo consideró como un medio resistente. Examina las aves y concluye que hay una relación entre la envergadura del ala y el cuadrado del peso del cuerpo. Galileo inicia el proceso de descarte de la teoría aristotélica del sustento del movimiento por el aire, al formular que el movimiento permanece sin la acción de una fuerza y que el aire tenía un efecto disipador al ofrecer resistencia al movimiento. Galileo propuso que la resistencia variaba proporcionalmente a la velocidad, que no es cuantitativa, pero establecía el hecho de que aumentaba con la velocidad. Newton, en cambio, con la propuesta de la mecánica moderna y el análisis matemático como instrumento poderoso de la razón, estableció que la resistencia de los objetos inmersos en un fluido era proporcional a la dimensión lineal del cuerpo, a la densidad del fluido, al cuadrado de la velocidad y al cuadrado del seno del ángulo de incidencia. Esta propuesta conllevaba considerar que los fluidos estaban compuestos por partículas individuales que no interactuaban entre ellas y que al hacerlo contra un obstáculo hay una transferencia del momento lineal que sumado es la fuerza ejercida sobre el objeto. Posteriormente, Euler y Bernoulli establecieron las bases de la hidrodinámica clásica y D'Alembert, Lagrange, Helmholtz, Kelvin Rayleigh y otros establecieron la dinámica de un fluido ideal en una formulación matemática rigurosa.

En el siglo XVII se inicia el progreso del vuelo. Lourenço de Gusmão, jesuita, es el pionero de la navegación aérea con su máquina Passarola en 1709. Los hermanos Montgolf, Zepelin. Los vuelos mecánicos se sustentan en las aportaciones de Cayley, Lilienthal, Chanute, Langley; los hermanos Wright con la Wright Flyer I, que en diciembre de 1903 establecieron el que se considera primer vuelo de un hombre en una máquina voladora autopropulsada y controlada.

La nave espacial que mayor distancia ha viajado es la Voyager I, lanzada en septiembre de 1977 y aun está funcionando. Está tan lejos que la luz tarda más de 20 horas en llegar, mucho mayor que los ocho minutos y 20 segundos que tarda la luz solar en alcanzar la Tierra. Aun así, no ha llegado muy lejos, si pensamos que los límites teóricos del sistema solar se estiman en una distancia de un año luz. Recordemos que la estrella más próxima está a 4,24 años luz, Próxima Centauri, y la Voyager tardaría 90.000 años en llegar a ella.

Si queremos llegar a las estrellas tenemos que ir más rápido. La inmensidad del Universo y la cotardad de nuestras vidas invalida los cohetes gigantes para una empresa estelar, dado que el combustible necesario es exponencial con la velocidad y no es posible cargar con el combustible químico preciso para un viaje como éste. Como propone Michio Kaku, las primeras naves interestelares no estarán tripuladas y puede que no sean mayores que un sello de correos. El proyecto Breakthrough Starshot respaldado por Stephen Hawking, Yuri Milner o Mark Zuckerberg propusieron en 2016, nanonaves con chips instalados en velas estelares que se moverían por el impulso de una potente fuente láser situada en la Tierra. Los chips tendrían el tamaño de una pulgada y unos 25 gramos de peso y miles de millones de transistores. Una potencia de 100.000 millones de vatios aceleraría una de estas naves a un quinto de la velocidad de la luz. Hawking ya estableció la referencia en una inversión de 10.000 millones de dólares y una generación para que pudiesen enviar estas naves a Alfa Centauri. Un viaje de 20 años para llegar. El progreso es un impulso inevitable.

LA COLUMNA DE LA ACADEMIA

ANGEL PÉREZ-RUZAFA
Académico numerario
de la Academia de Ciencias
de la Región de Murcia

Confinamiento: de las lagunas costeras a la gestión de las pandemias



Pandemia' y 'confinamiento' son palabras que resuenan en nuestros oídos. Internet recoge millones de entradas. La Fundación del Español Urgente, la RAE y la Asociación de Academias de la Lengua Española (ASALE) han elegido 'confinamiento' como palabra del 2020. También en Australia (self-isolation), o entre los expresados en kanji en japónés (espacios confinados).

Aunque confinamiento lleva incorporada al Diccionario de la Lengua Española desde 1843, no era una palabra cotidiana. Sin embargo, ha estado vinculada a mi carrera investigadora desde hace más de 40 años, cuando trabajaba en mi tesis doctoral sobre el Mar Menor. El término, en biología marina, lo introdujeron, en 1983, tres in-

vestigadores franceses (O. Guelorget, G. F. Frisoni y J.P. Perthuisot), para explicar la estructura de la comunidades de los ecosistemas lagunares costeros mediterráneos. En su 'teoría del confinamiento' se referían a la disminución de especies observada en estos ambientes desde los canales de comunicación con el mar, hacia el interior de las lagunas y lo justificaban por un empobrecimiento en «oligoelementos y vitaminas» de origen marino. Durante mi tesis reflexionamos sobre dicho concepto y lo reformulamos. Las especies marinas tienen dificultades para colonizar las lagunas porque las condiciones lagunares son adversas (fluctuaciones y valores extremos de salinidad y temperatura) y por que la comunicación a través de

los canales es pequeña. Esto hace que, —excepto migradores activos como mójoles, magres, doradas o anguilas—, la mayoría de especies colonicen las lagunas por azar, si sus larvas o juveniles pasan cerca de las 'encañizadas' cuando la corriente es favorable. Muchas no soportan las condiciones extremas, y no sobreviven. Simplificando, esto producía un gradiente de probabilidades de colonización y supervivencia que disminuía hacia el interior. Esto explicaba por qué en el Mar Menor, las ostras (o las nacras) no tenían los parásitos que las infectaban en el Mediterráneo o que la broma (Tareo navalis) que perforaba las estructuras de madera en La Ribera o Los Alcázares, no fuera un problema en Los Urrutias o Los Nietos. Con el tiempo hemos

depurado el concepto de confinamiento como sinónimo de conectividad restringida. Este oponer resistencia a los flujos (de energía u organismos) permite generar comunidades complejas frente a la homogeneización (y desorganización) que se produce si estos son altos. Con ello se desarrollan mecanismos de autorregulación, reduciéndose los efectos de los impactos ambientales (como la eutrofización). Y es aquí donde el concepto de confinamiento hermana las lagunas costeras con el control de las pandemias. Solo regulando en su justa medida la conectividad y flujos de especies, genes, virus o individuos, podremos combatir la segunda ley de la termodinámica que pronostica el desorden máximo y la muerte del sistema.