



FOTCIENCIA19



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE CIENCIA E INNOVACIÓN



CSIC

FECYT



Fundación Jesús Serra
Catalana Occidental



AÑO CAJAL

ORGANIZAN

Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología, FECYT
www.fecyt.es

Consejo Superior de Investigaciones Científicas, CSIC
www.csic.es

COMITÉ DE SELECCIÓN

Paloma Adeva Ramos.
Laboratorio de Microscopía Electrónica del Centro Nacional de Investigaciones Metalúrgicas, CENIM-CSIC

Raquel Caerols.
Periodismo y Nuevos Medios, Universidad Complutense de Madrid

Laura Chaparro.
Science Media Center, FECYT

Sonia Frías.
Área de Innovación, Ciencia y Formación del Círculo de Bellas Artes

Jorge Manuel García.
Instituto de Micro y Nanotecnología, IMN-CSIC

Laura Halpern.
Fundación Jesús Serra, del Grupo Catalana Occidente

Laura Llera Arnanz.
Vicepresidencia Adjunta de Cultura Científica del CSIC

José Francisco Marcos.
Instituto de Agroquímica y Tecnología de Alimentos, IATA-CSIC

Jaime Martín-Benito Romero.
Sociedad de Microscopía de España y Centro Nacional de Biotecnología, CNB-CSIC

Ricardo Martínez Murillo.
Instituto Cajal, CSIC

Leire Molinero.
Instituto de Agricultura Sostenible, IAS-CSIC

Rüdiger Ortiz.
Oficina C, FECYT

Carmina Puyod.
UCC+I de la Universidad de Zaragoza

Miguel Ángel Rego.
Artista visual e investigador

CATÁLOGO

Diseño: underbau
Impresión: Everyone Plus
NIPO: 831200102
e-NIPO: 831200118
Depósito legal M-3591-2015

+ INFORMACIÓN

www.fotciencia.es
#FOTCIENCIA19

DERECHOS

Sobre las imágenes retribuidas: Los autores y autoras de estas imágenes, de conformidad con lo previsto en la Ley de Propiedad Intelectual, sin perjuicio de los derechos morales que corresponden a la autoría, cederán los derechos de explotación a la FECYT y al CSIC con carácter exclusivo y en el ámbito mundial durante un año natural desde la firma del contrato.

Dichos derechos comprenden el uso de las imágenes seleccionadas sin fines lucrativos, pudiendo la FECYT y el CSIC, libremente y sin otra contraprestación económica, proceder a su reproducción, distribución, comunicación pública y transformación en cualquier medio, formato o soporte conocidos o no en la actualidad. Transcurrido este periodo los derechos patrimoniales de explotación podrán ser ejercitados por el autor o autora, así como por la FECYT y el CSIC.

Sin perjuicio de lo anterior, y acorde a las normas de FOTCIENCIA19, la FECYT y el CSIC podrán ceder las imágenes para actividades propias o para cualquier actividad realizada en colaboración con un tercero, siempre a través de la licencia «Creative Commons 2.5 España».

El uso público por terceros del resto de imágenes que componen el catálogo, se ejercita a través de la licencia «Creative Commons 2.5 España», siempre y cuando:

1. Se trate de un uso no comercial.
2. Haya un reconocimiento explícito a la autoría y a FOTCIENCIA.
3. Las obras producidas con las imágenes de FOTCIENCIA solo pueden distribuirse bajo los términos de una licencia idéntica a esta.

FOTCIENCIA19



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE CIENCIA E INNOVACIÓN



CSIC

FECYT



Fundación Jesús Serra

Catalana Occidente



AÑO CAJAL

Contenidos

Introducción

Imma Aguilar Nàcher 7

Eloísa del Pino 8

Comité organizador 10

Catálogo

General 17

Micro 71

Este catálogo que tienes en tus manos recoge tan solo una pequeña selección de 49 fotos de entre las casi 600 que se presentaron a FOTCIENCIA en 2022. Son imágenes que ilustran la ciencia en toda su riqueza y variedad a través de detalles revelados en haces de luz que nuestros ojos no alcanzan a ver.

Desde la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT) seguimos apostando por la intersección de arte, ciencia, tecnología y sociedad como vía para comprender la complejidad del mundo actual y promover la importancia de la divulgación científica. Cuando ciencia y arte van de la mano surgen iniciativas como FOTCIENCIA, una forma atractiva e impactante de lograr un acercamiento entre la ciudadanía y el mundo científico y tecnológico. Además de hacer volar la imaginación puesto que las fotografías no siempre son lo que parecen.

FOTCIENCIA se caracteriza por una constante búsqueda de la actualidad y, por este motivo, este año, además de las modalidades tradicionales -Micro, General, Alimentación y nutrición, Agricultura sostenible y La ciencia en el aula- se ha sumado la modalidad especial “Año Cajal”. De esta manera, FOTCIENCIA19 se suma al Acontecimiento de Excepcional Interés Público “Año de Investigación Santiago Ramón y Cajal 2022”, una iniciativa que tiene como objetivo reivindicar la figura del científico, además de poner en valor la ciencia, especialmente la investigación en neurociencias.

Como en años anteriores, cada participante ha podido adscribir su imagen a uno de los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) declarados por Naciones Unidas.

Con la intención de difundir a la ciudadanía el valor social de la ciencia y de la creación artística, además de esta publicación impresa, una selección de fotografías más amplia y sus respectivos textos forman parte de una exposición itinerante que será

inaugurada en primavera de 2023. Dos copias de la muestra recorrerán museos y centros culturales, educativos y de investigación de todo el territorio nacional a lo largo del año.

Un año más, quiero agradecer la colaboración del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) y la Fundación Jesús Serra del Grupo Catalana Occidente. Y, por supuesto, gracias a todos los que habéis participado con vuestras imágenes. Es un lujo contar con vuestra participación, tantas miradas diferentes, retazos de ciencia a los que asomarnos y que despiertan nuestras emociones.

Imma Aguilar Nàcher
Directora General de FECYT

Escribo con entusiasmo estas líneas para presentar la 19ª edición de FOTCIENCIA. Si algo queda más que patente en la exposición que este catálogo recoge es la estrecha y fructífera relación entre ciencia y arte. Tomando como punto de partida este inspirador binomio, es imposible no pensar en Santiago Ramón y Cajal (1852-1934), que revolucionó para siempre los estudios sobre el cerebro y situó a España en la vanguardia de la ciencia internacional gracias a sus relevantes hallazgos científicos. Una parte fundamental de su legado son sus dibujos, que se han convertido en un clásico cuya belleza nos sigue cautivando.

Lo que quizá no es tan conocido es que este científico español también fue uno de los pioneros de la fotografía en España. En este año, en el que múltiples instituciones aunamos esfuerzos para celebrar el ‘Año Cajal’, FOTCIENCIA se ha unido a la conmemoración con una modalidad especial dedicada a las neurociencias.

Cajal obtuvo el Premio Nobel en Fisiología y Medicina en 1906, y en 1907 fue nombrado presidente de la Junta para la Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas, germen de lo que hoy es el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), la mayor institución pública española dedicada a la ciencia, y que en la actualidad tengo el honor de presidir. Las investigaciones de Cajal, desarrolladas durante casi cinco décadas de trabajo, siguen resultando estimulantes para los neurocientíficos de todo el mundo.

Fenómenos como el reino animal o el vegetal, la vida humana, la tecnología o los modos de proceder de la ciencia; disciplinas como la geología, la química o las humanidades; sea en los laboratorios o en la naturaleza, o directamente en lugares únicos para la investigación, como el escenario excepcional que proporcionó la erupción volcánica

de La Palma: FOTCIENCIA nos ayuda, una edición tras otra, a descubrir mediante la imagen esos vínculos entre ciencia y arte, dos disciplinas aparentemente distantes pero que funcionan de un modo profundamente sinérgico. Este es uno de los grandes valores de FOTCIENCIA, una iniciativa impulsada por el CSIC que organizamos mano a mano con la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT) y el apoyo de la Fundación Jesús Serra, de Catalana Occidente.

En el CSIC tratamos constantemente de trabajar para ensanchar las fronteras del conocimiento humano y devolver a nuestro país, a la sociedad y a nuestro planeta todo lo que nos aporta mediante la realización de investigación científico-técnica de excelencia, la transferencia de los hallazgos de los investigadores en áreas como la salud, la energía, la alimentación, las tecnologías digitales o las políticas públicas, así como organizando todo tipo de iniciativas para acercar la ciencia a la ciudadanía y suscitar así un interés cada vez mayor en la población. Como sociedad, necesitamos seguir fomentando en las nuevas generaciones la curiosidad y el saber.

Este año estoy particularmente feliz de que FOTCIENCIA se inaugure en mi tierra, en Soria, en el marco del nuevo y necesario Centro Nacional de Fotografía. Soria, también fotografiada en la literatura de Gustavo A. Bécquer, Antonio Machado, de Gerardo Diego, de Juan A. Gaya o de Julián Marías, vuelve a atraer así la mirada de los artistas y de las científicas y científicos.

Sea en las modalidades ‘General’ o ‘Micro’, o en cualquiera de las específicas, cada autor o autora presenta su imagen con un texto explicativo. Les animo a que se adentren en los diferentes aspectos retratados en este catálogo, con imágenes que, a veces, engañan a nuestros sentidos, que no siempre

son lo que parecen. Les aliento también a seguir participando en las próximas ediciones.

Entre los participantes de esta edición contamos con investigadores, tanto del CSIC como de otras entidades. Contamos también con otras muchas personas que no se dedican a la investigación, incluidos estudiantes de Secundaria, a través de sus docentes, en la modalidad ‘La ciencia en el aula’. Quisiera mostrar mi agradecimiento a todos ellos por hacer de FOTCIENCIA una realidad, así como al equipo que saca adelante esta iniciativa, en especial a la Vicepresidencia Adjunta de Cultura Científica del CSIC, que no cesa en su empeño de divulgar la ciencia que se realiza en nuestra institución a través de muy diversos canales y formatos. Gracias también al comité de selección, que tuvo la difícil tarea de escoger las propuestas más significativas de entre las 584 presentadas en esta ocasión.

Espero que disfruten tanto como yo con esta magnífica muestra. Sirva esta edición de FOTCIENCIA como un modesto homenaje a la figura inspiradora de Santiago Ramón y Cajal, a su memoria y su valioso legado.

Eloísa del Pino
*Presidenta del Consejo Superior de
Investigaciones Científicas (CSIC)*

FOTCIENCIA es una iniciativa cuyo objetivo es seleccionar las mejores imágenes científicas en cada edición. A partir de una selección, se produce una exposición itinerante que se presta gratuitamente y el presente catálogo, que acompaña a la exposición. Los audios de los textos que aparecen junto a cada fotografía están escritos por sus propios/as autores/as y, para una mayor accesibilidad, pueden escucharse en las principales plataformas: Ivoox, Spotify, Google podcast, Apple podcast o Amazon music.

Bien con cámaras réflex, digitales, con microscopios o con un simple teléfono móvil, es relevante señalar la importante participación social que recibe esta iniciativa, tanto de la comunidad científica como de la sociedad en general, incluso de estudiantes de Secundaria en el caso de la modalidad La ciencia en el aula. ¡Toda una apuesta conjunta para ver lo científico en cada rincón o minúsculo trozo del mundo que nos rodea!

A continuación, resumimos los datos principales de esta 19ª edición (FOTCIENCIA19).

El plazo de participación estuvo abierto desde el 3 de octubre al 3 de noviembre de 2022 a las 13:00 horas (hora española peninsular).

Se recibieron 584 imágenes de 281 participantes (125 hombres y 156 mujeres). De ellos, 42 eran docentes (27 mujeres y 15 hombres).

Modalidades genéricas: «General» y «Micro». Modalidades específicas: «Agricultura sostenible», «Alimentación y nutrición», «La ciencia en el aula» (dirigida a estudiantes de Secundaria y Ciclos formativos) y «Año Cajal», una modalidad especial con la que FOTCIENCIA se suma a esta conmemoración que pretende destacar el papel de la ciencia en nuestras vidas y, más concretamente, la investigación en neurociencias y la figura excepcional de Santiago Ramón y Cajal.

La organización agradece desde estas páginas a todas las personas que han participado en FOTCIENCIA19, en especial la colaboración y el buen hacer del comité de selección, que se reunió presencialmente en diciembre de 2022 tras hacer una preselección online de doble ciego. Estuvo formado por los siguientes integrantes: Paloma Adeva Ramos, responsable Laboratorio de Microscopía Electrónica del Centro Nacional de Investigaciones Metalúrgicas, CENIM-CSIC; Raquel Caerols. Profesora e investigadora del Departamento de Periodismo y Nuevos Medios de la Universidad Complutense de Madrid; Laura Chaparro, responsable de redacción del Science Media Center España, FECYT; Sonia Frías, coordinadora del área de Innovación, Ciencia y Formación del Círculo de Bellas Artes, CBA; Jorge Manuel García, investigador del Instituto de Micro y Nanotecnología, IMN-CSIC; Laura Halpern, vicepresidenta de la Fundación Jesús Serra, del Grupo Catalana Occidente; Laura Llera Aranz, Vicepresidencia Adjunta de Cultura Científica CSIC; Jaime Martín-Benito Romero, vocal de la junta directiva de la Sociedad de Microscopía de España e investigador del Centro Nacional de Biotecnología, CNB-CSIC; Ricardo Martínez Murillo, director del Instituto Cajal, CSIC; José Francisco Marcos, director del Instituto de Agroquímica y Tecnología de Alimentos, IATA-CSIC; Leire Molinero, directora del Instituto de Agricultura Sostenible, IAS-CSIC; Rüdiger Ortiz, evidencia científica y tecnológica en la Oficina C, FECYT; Carmina Puyod, responsable de la Unidad de Cultura Científica y de la Innovación de la Universidad de Zaragoza; Miguel Ángel Rego, artista visual e investigador, Profesor de Bellas Artes en la Universidad de Salamanca y la Universidad Europea.

FOTCIENCIA es una iniciativa del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) y la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT), con apoyo de la Fundación Jesús Serra, del Grupo Catalana Occidente. El Instituto de Agricultura Sostenible (IAS) y el Instituto de Agroquímica y Tecnología de Alimentos (IATA), ambos del CSIC, también colaboran en dos de las modalidades específicas. FOTCIENCIA se suma de nuevo a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), por ello cada imagen lleva asociado el símbolo de un ODS, seleccionado por el autor o autora de cada fotografía.

A partir de abril de 2023, la exposición de FOTCIENCIA19 estará disponible para su préstamo gratuito. Toda la información estará disponible en www.fotciencia.es.

Comité organizador de FOTCIENCIA

- ODS 1 Fin de la pobreza
- ODS 2 Hambre cero
- ODS 3 Salud y bienestar
- ODS 4 Educación de calidad
- ODS 5 Igualdad de género
- ODS 6 Agua limpia y saneamiento
- ODS 7 Energía asequible y no contaminante
- ODS 8 Trabajo decente y crecimiento económico
- ODS 9 Industria, innovación e infraestructuras
- ODS 10 Reducción de las desigualdades
- ODS 11 Ciudades y comunidades sostenibles
- ODS 12 Producción y consumo responsables
- ODS 13 Acción por el clima
- ODS 14 Vida submarina
- ODS 15 Vida de ecosistemas terrestres
- ODS 16 Paz, justicias e instituciones sólidas
- ODS 17 Alianzas para lograr objetivos

17 objetivos para transformar nuestro mundo

En 2015, la ONU aprobó la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, una oportunidad para que los países y sus sociedades emprendan un nuevo camino con el que mejorar la vida de las personas, sin dejar a nadie atrás. La Agenda cuenta con 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), que incluyen desde la eliminación de la pobreza hasta el fomento de la educación, la igualdad de género, la defensa del medio ambiente o el diseño de nuestras ciudades.

FOTCIENCIA, en su 19ª edición, se suma a estos 17 ODS mostrando el que mejor se relaciona con cada una de las imágenes.

www.un.org/sustainabledevelopment/es



«Privilegio de la fotografía, como del arte, es
inmortalizar las fugitivas creaciones de la naturaleza.
(...) Porque la vida pasa, pero la imagen queda.»

Santiago Ramón y Cajal
La fotografía de los colores: fundamentos científicos y reglas prácticas

General

«El murmullo». Así se conoce al movimiento coordinado de estorninos en el aire, por el inconfundible rumor que dejan a su paso. El espectáculo es fácil de observar y oír y difícil de olvidar. Los estorninos llegan a nuestra geografía en los meses de invierno desde el centro y norte de Europa, buscando una mayor abundancia de insectos y semillas. Forman bandadas de cientos y hasta de miles de individuos. Existen varias hipótesis sobre cómo consiguen la perfecta coordinación entre tal número de participantes. La inexplicable coordinación de sus frenéticas maniobras de vuelo hace pensar que se comportan como un único superorganismo, al igual que ciertos cardúmenes de peces en el océano o como las colonias de hormigas en tierra. Pero hay algo más. La imagen presentada, aparte de reflejar la sorprendente estética de estas formaciones, tiene un añadido especial que es muy difícil de observar y más aún de fotografiar: el ataque de un halcón peregrino a la bandada. Desde arriba lanza su veloz picado, el más rápido del mundo animal, que es difícilmente detectado por los estorninos, lo que dificulta una reacción a tiempo. La presa está asegurada. EQUIPO FOTOGRAFICO Olympus OM-1 Mark II, objetivo Olympus 40-150 mm f/2.8 ODS 15

El murmullo atacado
Roberto Bueno Hernández

Seleccionada
«General»



En la foto podemos ver un trozo de lana de acero ardiendo en el interior de una probeta. Sí, ardiendo. ¿Que cómo es posible que el acero arda? Pues es sencillo: el acero arde porque en su composición lleva hierro y el hierro reacciona de forma rápida con el oxígeno del aire cuando se acerca a una fuente de calor como una llama o, incluso, una chispa. Eso sí, es necesario que el acero forme una madeja ahuecada de finos hilos para aumentar la superficie de contacto con el oxígeno del aire. La posición vertical del penacho de lana de acero dentro de la probeta facilita aún más la combustión y, con la luz apagada, verlo arder es un espectáculo casi hipnótico. Nos seduce el poder del fuego, ese poder que es capaz de doblegar al mismo acero. EQUIPO FOTOGRÁFICO Canon EOS 250D, objetivo EF-S 18-55mm IS STM ODS 7

Nada se resiste al poder del fuego
Sara María Rubio Largo

Seleccionada
«General»



Las pirolusitas son minerales del grupo de los óxidos cuya composición química es dióxido de manganeso (MnO_2). Cuando estos minerales cristalizan sobre las rocas, se conocen como pirolusitas dendríticas, y las formaciones que crean son sorprendentemente bellas. Muchas veces están presentes en las paredes de las casas como piedras decorativas, pero pasan desapercibidas. Si nos fijamos detenidamente en ellas, nos daremos cuenta de la cantidad de formaciones diferentes que crean y quedaremos completamente asombrados. Una actividad excelente para complementar las clases de mineralogía puede ser caminar por el pueblo y fijarnos en las paredes de las casas en busca de estas hermosas fantasías de la naturaleza. EQUIPO FOTOGRAFICO Nikon D500, Nikon 105 mm, f/10, 1/160 segundos, ISO 3200 ODS 4

Fuegos artificiales petrificados
Carlos Pérez Naval

Seleccionada
«La ciencia en el aula»



La depredación es una de las principales presiones de selección sobre las que actúa la evolución a través de la selección natural. Esta presión de selección genera modificaciones adaptativas tanto en los depredadores, para aumentar su eficacia cazadora, como en las presas para mejorar su defensa y supervivencia. Para el pingüino barbijo (*Pygoscelis antarcticus*), especie con marcados declives poblacionales en la Antártida asociados al cambio climático, los principales depredadores en sus colonias de cría son el págalo, con sus dos especies presentes en el continente austral, el págalo antártico (*Catharacta maccormicki*) y el págalo pardo (*Catharacta antarctica*); y el petrel gigante (*Macronectes giganteus*). Este último, además, practica otro interesante comportamiento como es el robo de las presas a otros depredadores, definido como cleptoparasitismo. En la fotografía se puede ver cómo un petrel gigante y un págalo pardo se disputan el cadáver de un pollo de pingüino barbijo en la colonia de Vapour Col en isla Decepción, Antártida. EQUIPO FOTOGRÁFICO Cámara Canon EOS 1000D, objetivo Tamron 70-300 ODS 15

Evolución en acción
Andrés Barbosa Alcón, *in memoriam*



La imagen es capaz de transmitir el dulzor de este fruto. Casi podemos paladear semejante manjar. Sin embargo, los higos esconden un gran secreto porque ni tan siquiera son frutos. En la imagen se ven los achenios (frutos) con cada una de las semillas y el resto de tejido jugoso son los receptáculos florales. Pues sí, las higueras producen flores invertidas que quedan protegidas por un receptáculo: el higo. Quizás lo más sorprendente viene ahora: ¿Y la polinización? La polinización de la higuera está sincronizada con el ciclo vital de una pequeña avispa del género *Blastophaga*, que deposita los huevos en el interior del higo a través del opérculo. Sin embargo, la avispa ya no sale más, se queda ahí para siempre. Eso sí, digerida por enzimas producidas por el mismo higo. La simbiosis entre la higuera y la avispa es tal, que no podría existir reproducción sexual de la una sin la otra. Solamente con una agricultura inteligente y sostenible seremos capaces de seguir disfrutando de los secretos que guarda esta inflorescencia interior.

EQUIPO FOTOGRAFICO Nikon D850, Tamron 90 mm 2.8 macro ODS 15

Inflorescencia


David Talens Perales



La resistencia a los antibióticos es uno de los grandes retos que hoy tiene la sanidad universal. Por ello, hay que concienciarse de la importancia del buen uso (y no abuso) de los antibióticos, y tomarlos solo por prescripción facultativa y cumpliendo con la dosis y la duración del tratamiento. La comunidad científica debe fomentar el estudio de la sensibilidad antibiótica de las bacterias por los servicios de microbiología clínica para conocer cuál es nuestra situación y poder utilizar los antibióticos adecuados en cada área sanitaria. En la imagen podemos ver colonias de *Klebsiella pneumoniae* aisladas en agar MacConkey a partir de una muestra de orina. *Klebsiella pneumoniae* es un bacilo Gram negativo de la familia *Enterobacteriaceae* cuyo hábitat es el intestino humano. Cuando llega a otras partes del organismo puede causar infecciones, siendo las más frecuentes: neumonía, sepsis o infecciones en heridas y en el tracto urinario. *Klebsiella pneumoniae* es una de las bacterias que más ha desarrollado mecanismos de resistencia, y en ocasiones el tratamiento se complica cuando aparecen resistencias a varias familias de antibióticos diferentes. EQUIPO FOTOGRÁFICO Canon EOS 5D Mark II con Canon EF 50mm 1.4 y tres tubos de extensión ODS 3


Klebsiella pneumoniae y resistencia antibiótica
Angel Ros Die



Tras un breve pero intenso chaparrón de verano, esta avispa papelera (*Polistes dominula*) se apresura a extraer la humedad acumulada durante la tormenta con el objetivo de dejar el nido en óptimas condiciones para garantizar la supervivencia de su descendencia. La Tierra se está enfrentando a un variado conjunto de condiciones extremas que la podrían llevar al colapso de sus ecosistemas. Es por ello que, al igual que este pequeño himenóptero, los seres humanos tenemos la obligación de proteger nuestro planeta y de esta manera garantizar la supervivencia de las generaciones futuras. Imagen tomada una tarde de verano en las cercanías del Parc Natural de Sant Llorenç del Munt en la provincia de Barcelona. EQUIPO FOTOGRÁFICO Nikon D300S Tamron 90mm Macro y Trípode, ISO:800 f:7.1 v:1/80 

Cuidando el nido
Pepe Badia Marrero



Un científico levanta una columna estratigráfica de secuencias de lapilli y cenizas en plena fase estromboliana del volcán Cumbre Vieja (esta boca eruptiva es conocida ahora como Tajogaite) en la isla de La Palma, en plena erupción el 18 de noviembre de 2021. La última erupción en la zona había ocurrido en 1971. La isla de La Palma es parte de las Islas Canarias y es una de las zonas volcánicas más activas de Europa. Cientos de científicos y científicas se dieron cita en la isla durante los 85 días de erupción, convirtiendo a La Palma en el laboratorio a cielo abierto más grande del mundo. EQUIPO FOTOGRAFICO Fujifilm GFX 50s, objetivo: GF 45mm f2.8 R WR 

Estratigrafía de lapilli
Arturo J. Rodríguez Pérez




Esta pequeña criatura que vive en nuestros patios, jardines, terrazas y balcones parece el famoso robot de animación. Pasa desapercibida porque mide pocos milímetros. Simplemente, no le prestamos atención. No obstante, basta una lupa para ver los fantásticos seres que pueblan nuestros hogares. Esta araña pertenece al género *Salticidae* y se caracteriza por tener unos ojos muy grandes que necesita para cazar. Las arañas realmente no tienen ojos, son ocelos con estructuras mucho más simples que las del ojo humano, aunque suficientes para relacionarse con el entorno. A diferencia de otros géneros de arañas, que tradicionalmente tienden su tela y esperan que algún insecto incauto caiga en ellas, estas se dedican a buscar a sus presas y saltar sobre ellas. Por ello, necesitan ser ágiles y tener una vista muy precisa, porque cualquier paso en falso les puede costar un día de ayuno. Para quienes os estéis preguntando si son capaces de producir seda, la respuesta es sí, pero la utilizan para estabilizarse en sus saltos y aterrizajes. Puede que de aquí en adelante os fijéis más en las arañas que veáis por casa, y seguro que abandonáis la idea de darles un pisotón.

EQUIPO FOTOGRÁFICO Nikon D7100, Tamron 90 mm macro ODS 15

WALL-E


David Talens Perales

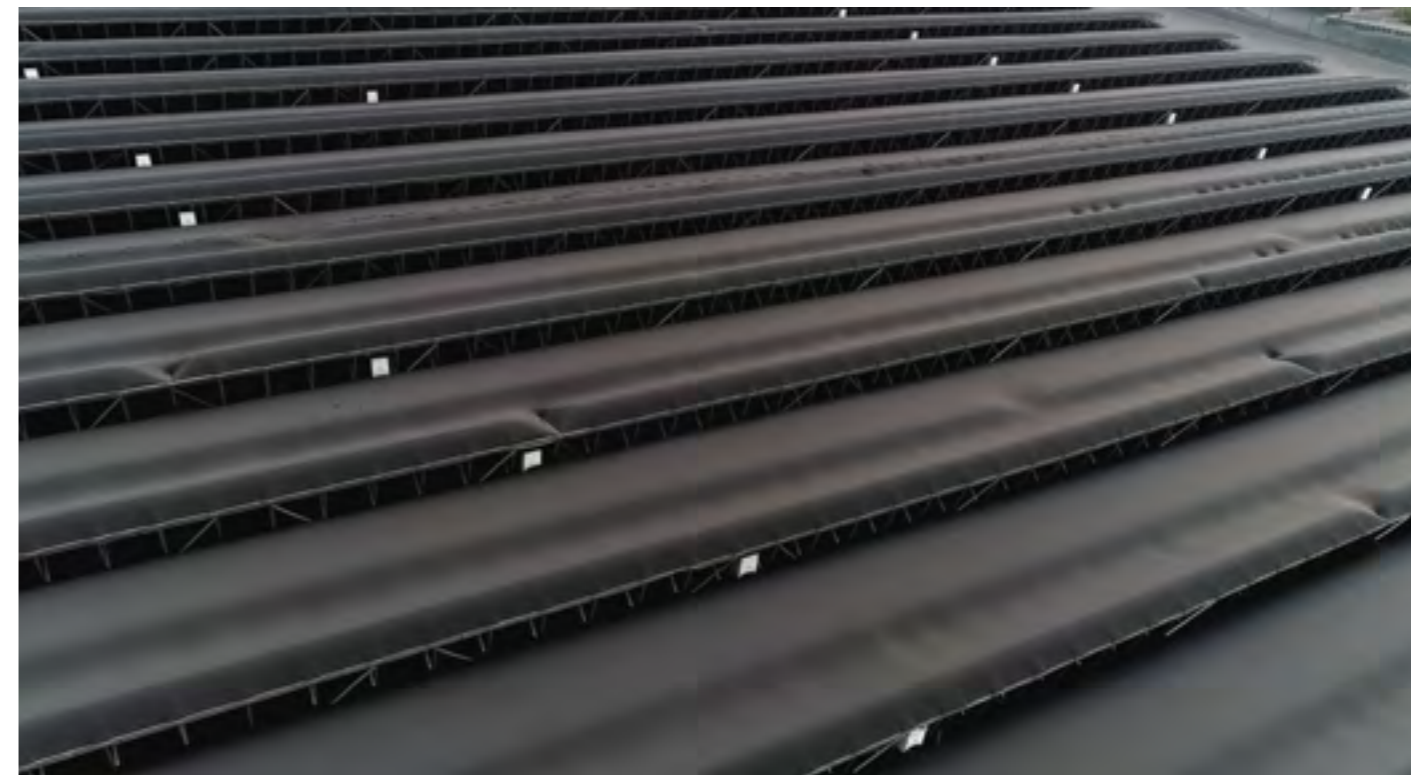


A veces, solo se necesita una simple gota para preservar nuestro pasado y así poder entender nuestro futuro. Esta foto corresponde al preciso instante en el que la mandíbula de un bóvido prehistórico está siendo consolidada con una gota de resina paraloid B-72. Esta resina, acrílica y termoplástica, disuelta en acetona a una proporción del 5%, está siendo aplicada con una jeringuilla para poder devolver cohesión al material óseo y así poder ser analizado y estudiado. Este tipo de resina se emplea muy a menudo para la conservación y restauración de material arqueológico, ya que cumple con una serie de características ideales para la conservación del material: buen envejecimiento, flexibilidad, transparencia o reversibilidad, entre otras. La intención de esta fotografía es impulsar la conservación y restauración de bienes culturales y patrimoniales como una de las disciplinas más importantes dentro de la arqueología, pues nos ayuda a preservar para entender nuestro pasado, presente y futuro. EQUIPO FOTOGRÁFICO Nikon D780 + Nikon, Micro 40mm f/2. 

Preservando el pasado
Maria Dolors Guillén Espínola



Durante la emergencia debida a la erupción del volcán de La Palma (Tajogaite) a finales del año 2021, grupos de investigación nos encontrábamos realizando tareas de asesoramiento al comité científico del PEVOLCA (Plan de Emergencia Volcánica de Canarias). En los vuelos de dron realizados por geólogos pudieron obtenerse, como efecto colateral, imágenes como esta, en la que se muestra la acumulación de cenizas y piroclastos del volcán Tajogaite de La Palma, tapizando la superficie de los paneles solares de la central fotovoltaica de El Paso. La imagen fue obtenida el 19 de noviembre de 2021 durante la erupción. EQUIPO FOTOGRÁFICO DJI FC6310, F: f/5, Distancia focal: 9, mm Apertura máxima: 2,97, Longitud focal de 35 mm: 24 



Ceniza del volcán Tajogaite de La Palma sobre paneles solares de la central fotovoltaica de El Paso
Carlos Lorenzo Carnicero

Caprichosas geometrías surgen cuando se liberan burbujas de aire y retornan a la atmósfera, al fundirse el hielo estacional que las atrapó al formarse. La muestra de la imagen tiene veinte centímetros de anchura, fue extraída de la superficie congelada del río Havel en Alemania y fotografiada junto a la orilla de este, frente al fondo del cielo raso. El agua líquida de lluvia, ríos y lagos contiene aire disuelto, que trata de escapar en burbujas cuando el agua se congela, pues la estructura cristalina del hielo apenas puede retener gases en su interior. En esta ocasión, el hielo se formó rápidamente, encarcelando las burbujas en una gélida prisión durante el invierno. El hielo multianual de los glaciares y casquetes polares, al acumularse a partir de nieve, también atrapa burbujas de aire, que pueden ser analizadas para reconstruir la composición de la atmósfera del pasado, congelada en el hielo y en el tiempo. EQUIPO FOTOGRÁFICO iPhone 11 Pro Max, macro con distancia focal 4 mm ODS 13

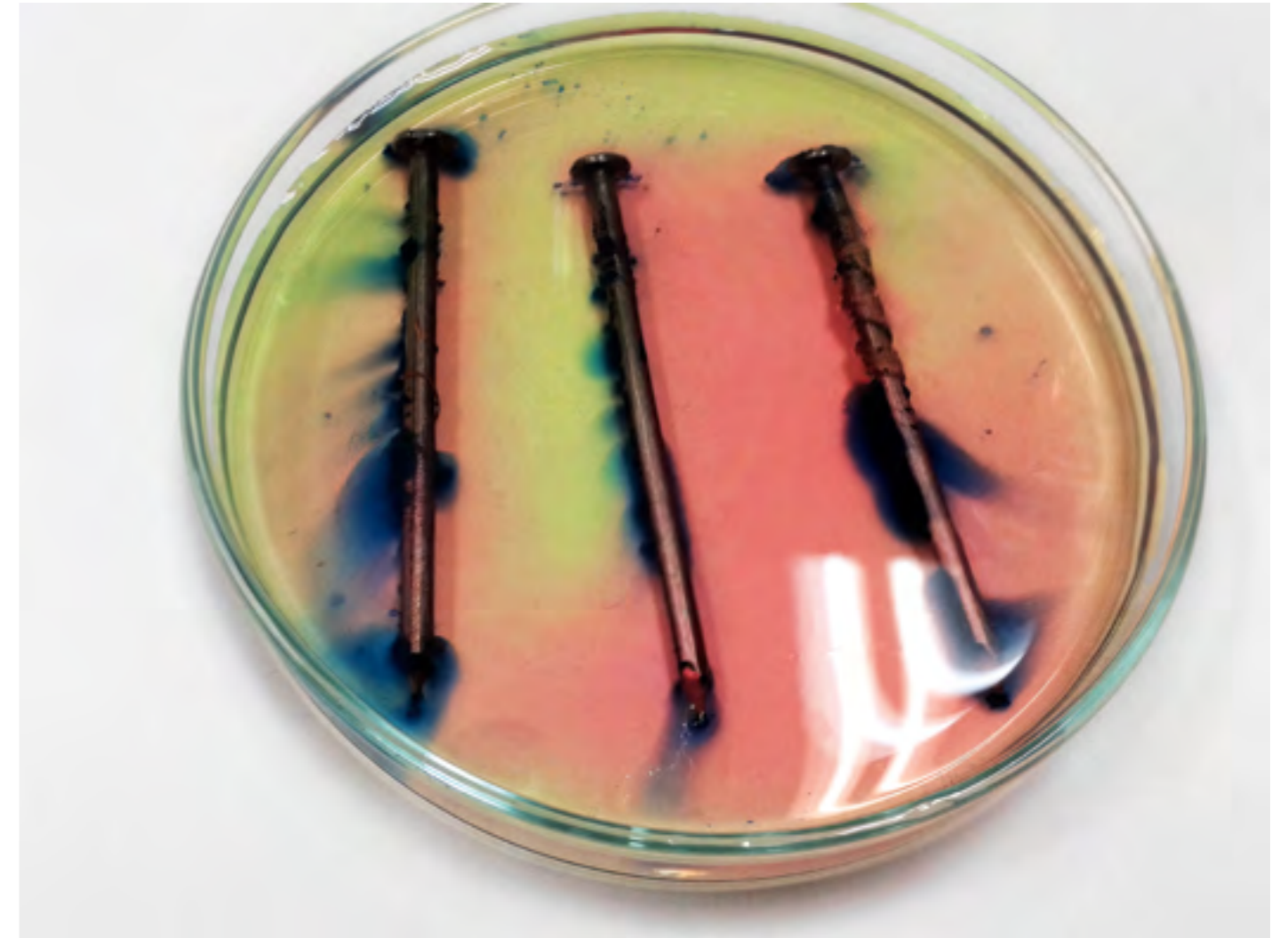
Atrapadas en el hielo y en el tiempo
Álvaro González Gómez



La corrosión es la causa general de la alteración y destrucción de la mayor parte de los materiales naturales o fabricados por el ser humano: un problema de la vida diaria. Se define como el deterioro natural y espontáneo de un material a consecuencia de un ataque electroquímico por su entorno en presencia de oxígeno y agua. Y pensando en la corrosión me acordé de mi cuaderno de memorias de prácticas de laboratorio. En él encontré un experimento en el que se comparaba la corrosión de clavos de hierro en disolución de cloruro sódico en diferentes condiciones: con un hilo de cobre enrollado (izquierda), hierro solo (centro) y con un hilo de magnesio enrollado (derecha). Mientras que el hierro se oxida antes que el cobre por su menor potencial de reducción, la corrosión es más patente en el clavo con el hilo de magnesio, al ser este más reactivo.

EQUIPO FOTOGRÁFICO Móvil Samsung ODS 9

Corrosión in vitro
Laura Rubio Lareu



Las medusas forman parte de la cocina tradicional china y japonesa. Las usan en ensaladas, sopas y harinas. Tienen un alto contenido de proteínas y ácidos grasos ricos en omega-3 y omega-6. La medusa aguacujada (*Cotylorhiza tuberculata*) está presente en el mar Mediterráneo. Al tratarse de una especie no urticante y con un cuerpo consistente (el porcentaje de agua es del 75%, muy inferior al de otras medusas) es apta para su manipulación y el consumo humano. Pero lo que parecería ser una solución a los problemas del hambre tiene sus inconvenientes. En algunos mares se ha llegado a la sobreexplotación de este recurso, provocando un desequilibrio en los ecosistemas al verse alterada la cadena alimentaria. También hay que tener en cuenta que muchas medusas, como es el caso de la aguacujada, permiten el reclutamiento de peces. Los juveniles de carángidos (*Caranx spp.*, *Seriola spp.* y *Trachurus spp.*) se esconden dentro de la umbrela de la medusa para huir de sus depredadores. EQUIPO FOTOGRÁFICO Nikon D500, Nikon 60 mm, carcasa Isotta y dos flashes Inon Z-330 ODS 14

Refugiado
Francisco Javier Mas Ferrá

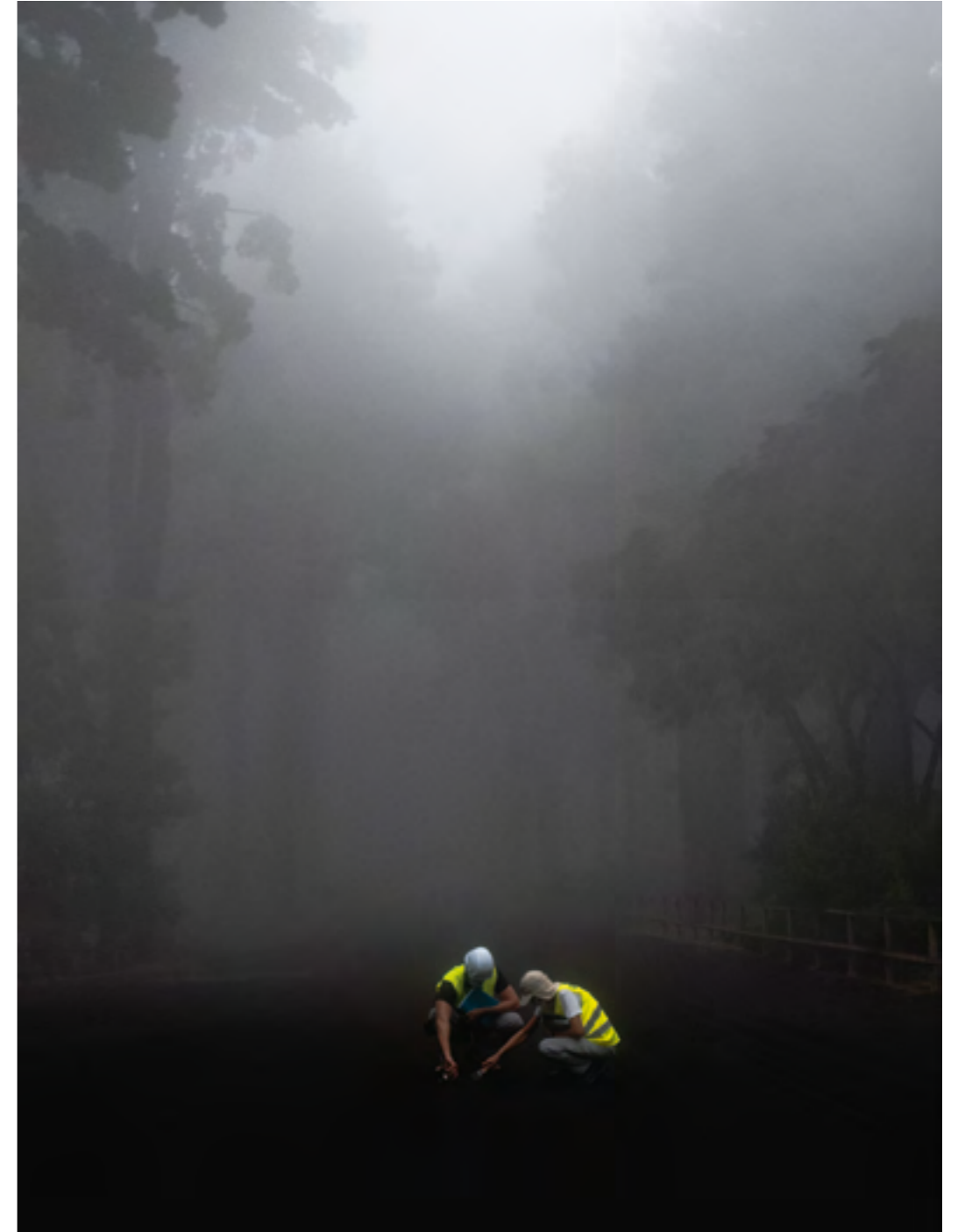



Erupción de La Palma, sexto día. En el paraje de El Pilar, entre grandes ejemplares de pino canario, un grupo de geólog@s trabaja durante la campaña de recogida de muestras de cenizas, que fue llevada a cabo durante toda la erupción. La recogida sistematizada de cenizas sirvió para estudiar la composición de los materiales eruptivos y vigilar su potencial contaminante en las aguas subterráneas. También se controlaron los espesores de cenizas que se podrían generar en épocas de fuertes lluvias, para modelizar la peligrosidad por lahares (coladas de barro). Las cenizas constituyeron un problema de salud pública durante toda la erupción, ya que su inhalación puede generar el desarrollo de enfermedades pulmonares.

EQUIPO FOTOGRÁFICO Leica D-Lux 4, objetivo 24-60mm ODS 6

Geólog@s en la niebla

Miguel Ángel Rodríguez Pascua



Las salinas forman parte de la amplia variedad de ecosistemas acuáticos de España. No solo se extrae de ellas el cloruro sódico (comúnmente conocido como sal), sino que además los humedales salinos se caracterizan por albergar una amplia diversidad de fauna y flora, de forma que muchas de las especies de estos parajes han sido calificadas de especial protección. La salina de La Esperanza, ubicada en el Parque Natural Bahía de Cádiz, es un espacio singular concebido para la extracción de sal marina de forma tradicional, pero también usado como laboratorio natural único para investigaciones ornitológicas, biotecnológicas o biológicas. Esta fotografía aérea muestra las «tajerías» o cristalizadores en los que se produce la extracción de sal marina. Se trata de pequeñas balsas cuadradas de poca profundidad cuyo tamaño se corresponde con la longitud de la vara de madera empleada para recoger la sal. El agua que finalmente llega a estos cristalizadores entra con la marea siguiendo una serie de canales serpenteantes que constituyen este «laberinto de sal». EQUIPO FOTOGRÁFICO Cámara multispectral MicaSense RedEdge-MX (composición de falso color utilizando las bandas del NIR, rojo y verde), 8 cm/px a 120 m, tamaño sensor: 4.8 mm x 3.6 mm, distancia focal: 5.4 mm 

Laberinto de sal

Antonio Tovar Sánchez

Coautoría: Gabriel Navarro, Alejandro

Román, David Roque, María Nicolau



Mediante la técnica fotográfica de la retroiluminación, consistente en colocar los flashes por detrás del objeto que se quiere fotografiar, pude obtener esta imagen de un caballito de mar *Hippocampus guttulatus*. A pesar de tener la piel cubierta de piezas óseas, con este tipo de iluminación se pueden distinguir las diferentes partes de la anatomía interna del pez, como las branquias, el corazón y el esófago. Al ser peces muy estáticos, sobre su piel pueden crecer algas y pequeñas anémonas. Sobre las placas óseas de este caballito han crecido varias anémonas que son visibles gracias a la luz incidente.

EQUIPO FOTOGRÁFICO Nikon D500, Nikon 60 mm, carcasa Isotta y dos flashes

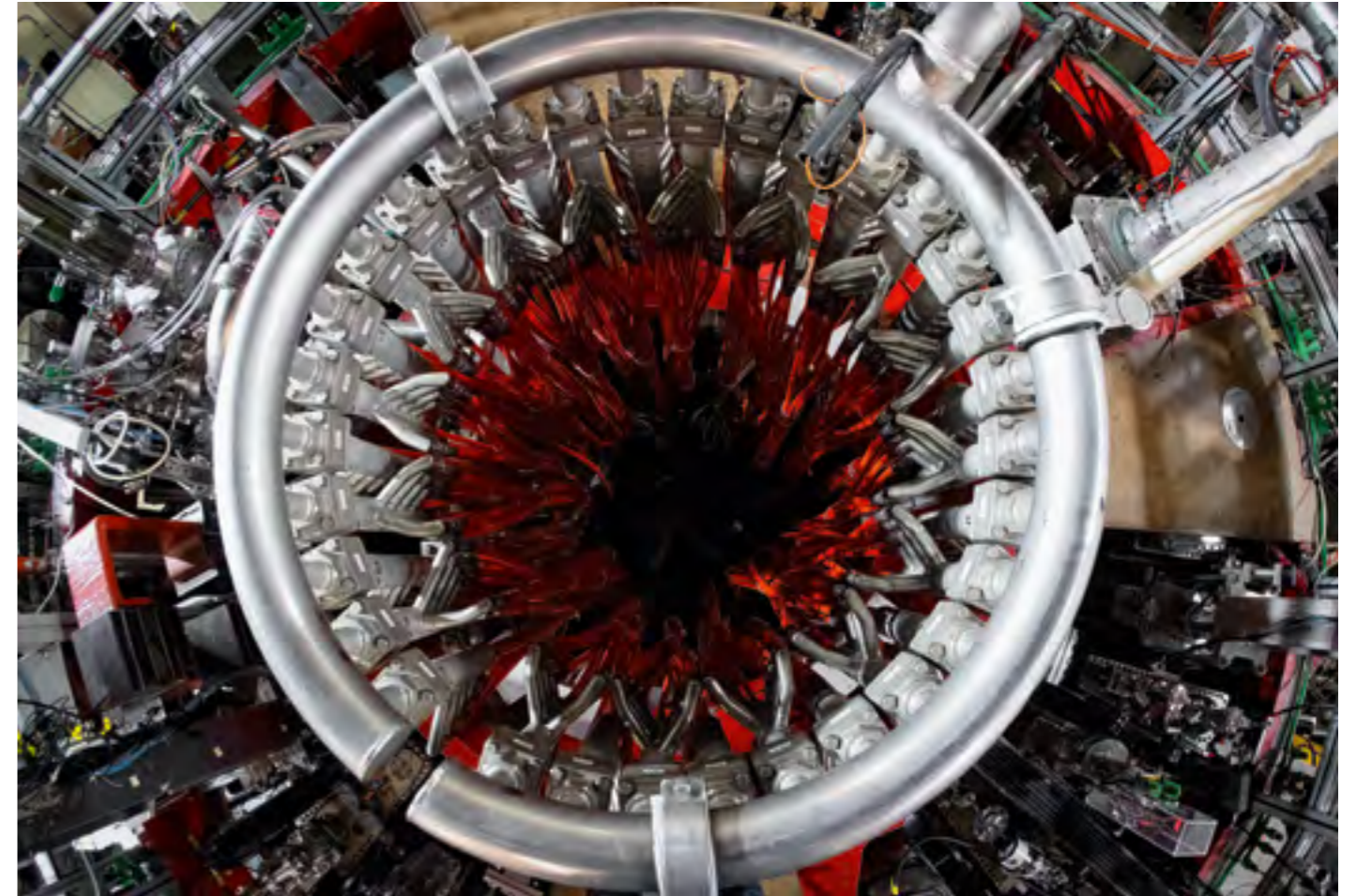
Inon Z-330 ODS 14

Retroiluminación de un caballito de mar
Francisco Javier Mas Ferrá



El dispositivo de fusión stellarator TJ-II de tipo heliac flexible fue instalado en el Laboratorio Nacional de Fusión del CIEMAT, en Madrid. Su primer plasma fue producido en 1997. Al ser uno de los más importantes del mundo, abre el camino para generar la energía del futuro: limpia, sin emisiones ni residuos, segura y estable. Imitemos a las estrellas y a los sistemas planetarios en la Tierra para producir luz y calor con la fusión nuclear. En 1983 entró en operación el dispositivo TJ-I. Su denominación es la abreviatura de «Tokamak». Esta nomenclatura se mantuvo en los siguientes dispositivos por motivos administrativos. EQUIPO FOTOGRÁFICO CANON EOS-1D X Mark II, Canon EF15mm Fisheye 1/100 f/4 ISO 1000 ODS 7

El Sol en la Tierra
Enrique de la Fuente Prieto



Los tapices de cianobacterias que viven en algunas cavidades subterráneas no son comunes, ya que crecen solo cuando se dan determinadas condiciones. La competencia entre ellas y otros seres que pudieran colonizar su medio hace que desarrollen estrategias de defensa únicas y que fabriquen gran cantidad de compuestos de naturaleza glucídica y proteica que podrían tener variados usos alimentarios tras su procesamiento, además de toxinas, moléculas higroscópicas con gran capacidad y pigmentos fotosintéticos muy eficientes que ningún otro organismo fotosintético posee. *Gloeobacter*, *Scytonema*, *Geitleria* y otros organismos no cianobacterianos como *Cyanidium* forman estos ecosistemas únicos, tan ricos en biodiversidad y escasamente estudiados, y parecen contener seres de gran utilidad en diferentes campos de investigación actuales. Sus diferentes morfotipos reflejan una gran belleza, presentando diferentes gamas de colores y texturas, como una jungla de masas multicolor gelatinosas y filamentosas. Esta belleza sorprendente se acentúa cuando se iluminan con luz ultravioleta, pues se transforman con ella y emiten luces en toda la gama del espectro visible, desde el azul o el violeta, hasta el rojo, como resultado de la excitación de algunos electrones de sus pigmentos fotosintéticos. EQUIPO FOTOGRAFICO Olympus TG 6 ODS 3


Tapices cianobacterianos
Antonio Guillén Oterino



La foto se hizo en Alhambra, Ciudad Real. En un corral de la vega dos cabras se asoman a sendas ventanas. Parecen enfrentadas, no solo por su posición, sino también por el tono de su pelaje, que hace resaltar más a la cabra blanca y negra. El pastoreo es una parte importante de nuestro patrimonio inmaterial que se está perdiendo como las viejas historias de los romances de ciego. Nuestro acervo cultural se diluye entre la uniformidad de la aldea global. El pastoreo no solo nos nutre, sino que también conserva nuestros bosques y campos, pues el pastoreo tradicional minimiza la amenaza del fuego y el cambio climático. EQUIPO FOTOGRAFICO Canon EOS 1d 150-600mm ODS 12

Enfrentadas
Felipe Tomás Jiménez Ordóñez



La naturaleza siempre se abre paso y es implacable. Cuando esto ocurre de forma súbita debido a la erupción de un volcán, no podemos hacer más que admirar su belleza y estudiar su comportamiento y los fenómenos que llevan asociados. Esta fotografía fue captada con un dron durante la erupción volcánica en la isla de La Palma en 2021, y muestra cómo las coladas de lava de tipo «Aa» (más rocosa) y «pahoehoe» (más fluida) avanzan destruyendo todo lo que encuentran en su camino. Esta imagen pone de manifiesto la importancia de emplear drones para el apoyo en la gestión de las crisis en emergencias volcánicas, ya que nos permiten llegar a lugares inaccesibles y monitorizar en vivo la evolución de la erupción. Gracias a los datos topográficos de elevación y pendiente obtenidos, se pudo elaborar un modelo de predicción de la trayectoria más probable que seguirían las coladas de lava, lo que permitió a los servicios de emergencia actuar en las labores de prevención. EQUIPO FOTOGRÁFICO Cámara óptica M2EA CMOS 1/2" 48 MP FOV: 84° 24mm f2/8 

La isla al rojo vivo
Antonio Tovar Sánchez
Coautoría: Gabriel Navarro, Alejandro Román, David Roque, María Nicolau



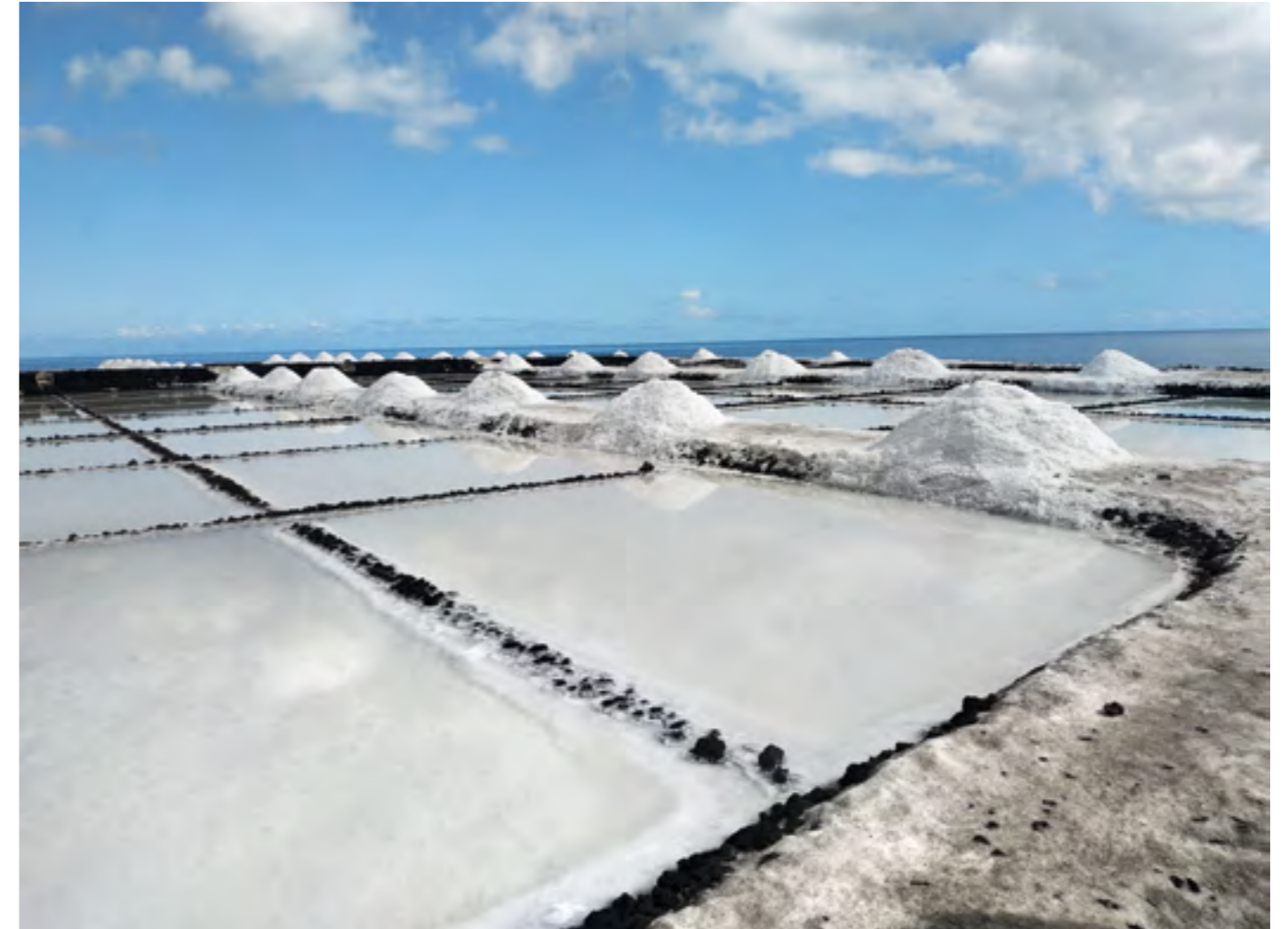
Las relaciones que intervienen en unos escasos centímetros cuadrados pasan desapercibidas si nos olvidamos de esos otros reinos que difieren del animal o vegetal y cohabitan en nuestro entorno. El reino fungi, uno de los grandes reinos olvidados, constituye esa otra cara, haciendo posible la recuperación de los nutrientes necesarios para alimentar al 80% de la vida terrestre. Esta labor tan importante pasa aún desapercibida a nuestros ojos, o incluso es menospreciada, al rodearnos de ecosistemas «asépticos» que cortan los lazos naturales que los ciclos vitales de los ecosistemas crean entre sí. La ausencia de hongos, el aislamiento o la falta de pluralidad vegetal en nuestras pequeñas islas verdes, como son parques y jardines, y la producción excesiva de gases contaminantes, impiden el nacimiento de estos grandes aliados para la limpieza de nuestras actuaciones nocivas contra el planeta. En esta imagen se distinguen al menos seis especies de líquenes y tres de musgos, que coexisten gracias al equilibrio entre ellas basado en intercambios de nutrientes, el aire, la luz filtrada, el cobijo del bosque y el calor desprendido por la encina en la cual todos conviven. EQUIPO FOTOGRÁFICO Xiaomi Redmi Note 9 ODS 15

Cuarto reino: corteza viva
Victoria Ibáñez de Opacua Lomoschitz
Coautoría: Iren Arrieta Nieves



Más allá de un condimento, la sal ha permitido desde hace siglos preservar los alimentos a lo largo del tiempo, lo cual está íntimamente vinculado al tránsito desde una vida nómada hacia una vida sedentaria que permitió el desarrollo de la agricultura y la ganadería. La imagen es una salina costera de la isla de Fuerteventura en la que se aprovecha el terreno llano a nivel del mar. El agua se reparte en parcelas llamadas eras, separadas entre sí por muros y canales por los que transcurre el agua que inunda estos espacios. El proceso de secado de la sal es posible gracias a la energía solar, una energía limpia y accesible por antonomasia. La evaporación del agua salada entre el azul del mar y el reflejo del azul del cielo es de enorme belleza. EQUIPO FOTOGRAFICO Xiaomi Redmi Note 5 ODS 7

Entre dos azules
Shira Murciano Soriano



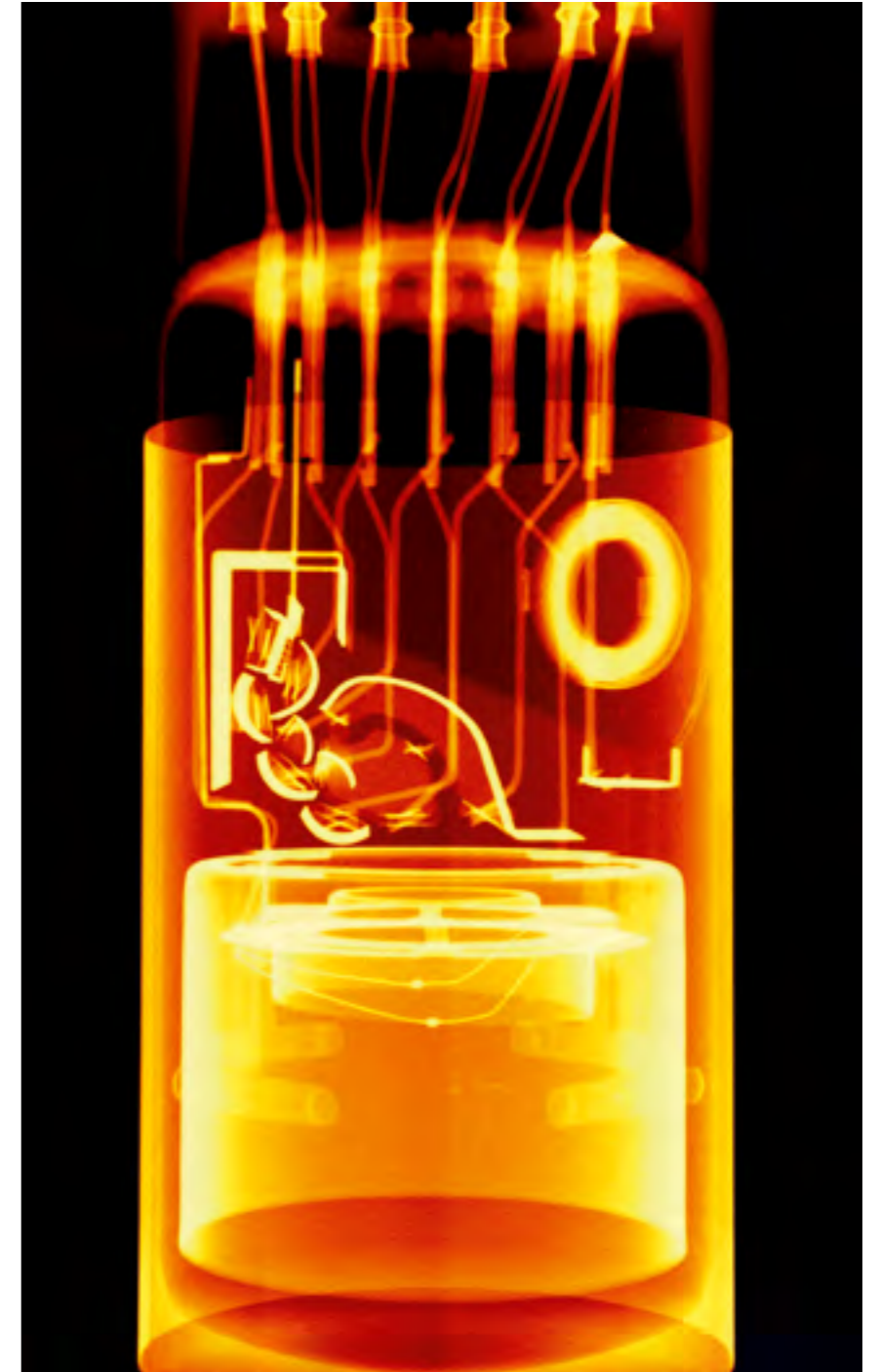
Nuestra retina detecta millones de fotones por segundo para formar una imagen de nuestro alrededor. Increíblemente, en total oscuridad, también es capaz de distinguir un solo fotón o «cuanto». Esta imagen muestra una radiografía de un tubo fotomultiplicador de vacío, un artilugio físico diseñado para imitar lo más fielmente posible aquello que nuestro sentido de la visión es capaz de hacer de forma natural. Cuando un único fotón incide en la ventana de entrada o cátodo (abajo), se genera un electrón (efecto fotoeléctrico), que es acelerado a través del vacío mediante campos eléctricos de cientos de voltios hacia las estructuras cóncavas centrales o dínodos. Al rebotar con los diferentes dínodos este electrón genera una reacción en cadena exponencial que genera una avalancha de electrones, hasta un millón de electrones por un solo fotón incidente. Esta señal eléctrica es capturada por el ánodo, una minúscula malla hexagonal que se vislumbra encima de los dos últimos dínodos cóncavos. Los cables sirven para extraer la señal eléctrica del tubo de vacío al exterior, así como para generar los campos eléctricos aceleradores, alimentando a cada electrodo con su voltaje.

EQUIPO FOTOGRAFICO Sedecal SuperArgus PET/CT 4r ODS 9

El tragaluz cuántico

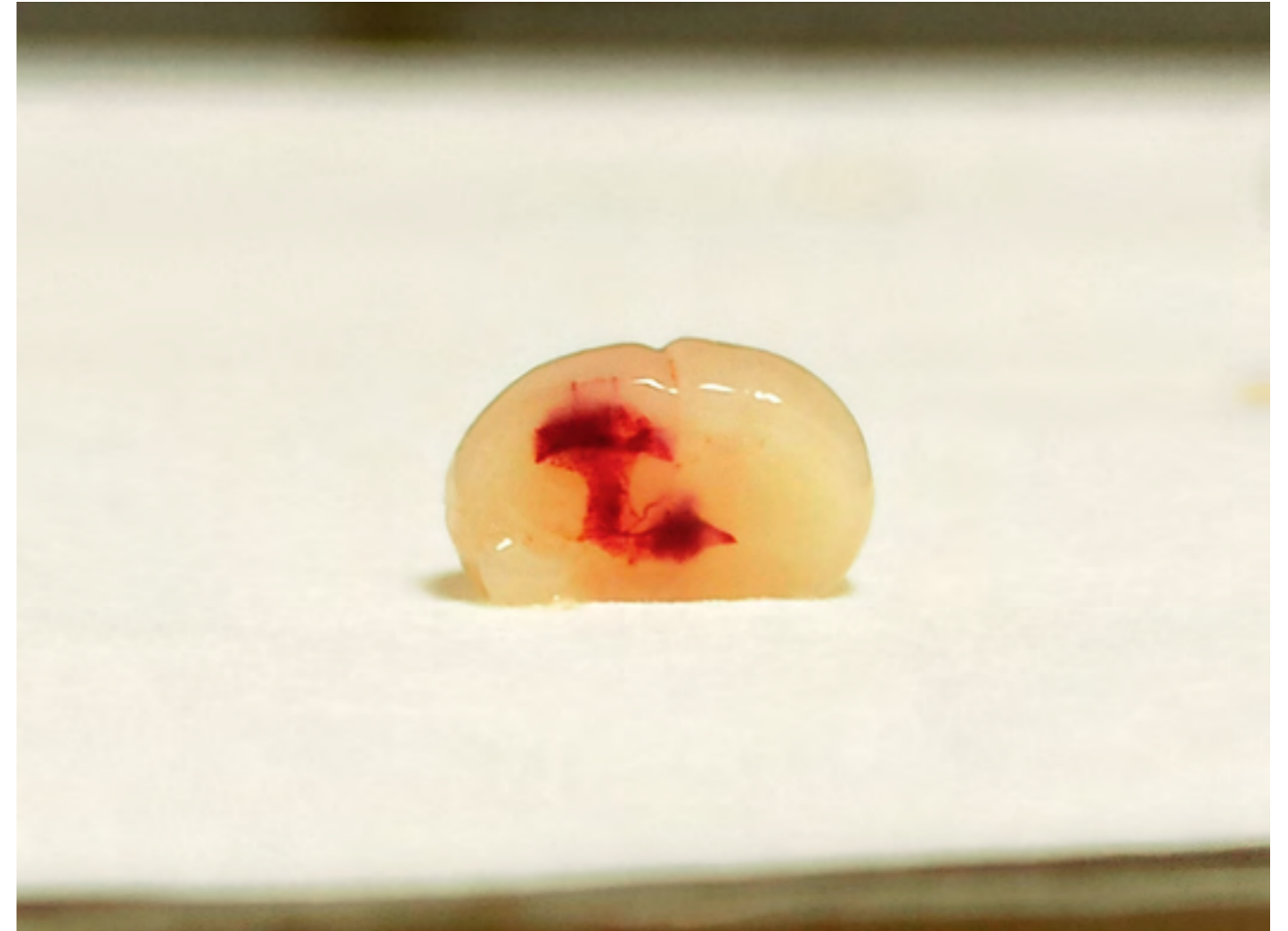
Fernando Hueso González

Coautoría: Rosa Carrasco de Fez



En esta fotografía se presenta el cerebro de un ratón de siete días de vida cortado con un bisturí a una distancia aproximada de 0.0 mm desde Bregma. En el hemisferio derecho (posicionado a la izquierda en la imagen) podemos observar la hemorragia, producida como consecuencia de una administración intraventricular de colagenasa, la cual se ha llevado a cabo mediante cirugía estereotáxica. Esta cirugía nos permite realizar la inyección en unas coordenadas concretas, que en este caso serían las correspondientes al ventrículo derecho. La finalidad no es más que la de generar un modelo murino para el estudio de las hemorragias intraventriculares que ocurren con frecuencia en el cerebro de los bebés prematuros, ya que la matriz germinal que rodea los ventrículos laterales en estos niños se encuentra todavía inmadura y, por tanto, es propensa al sangrado. De esta manera, una vez inducida la hemorragia, se pueden probar distintos tipos de tratamientos que pueden ser útiles para frenar o revertir en cierta medida las consecuencias adversas asociadas a esta hemorragia intraventricular, que van desde discapacidades cognitivas, sensoriales y motoras, pasando por un amplio rango de trastornos psicológicos. EQUIPO FOTOGRAFICO Xiaomi Redmi Note 8 Pro ODS 3

Explosión cerebral
Isabel Atienza Navarro



La Antártida es el mayor territorio del planeta destinado principalmente a la ciencia. En él trabajan más de 4000 científicos y científicas de 30 nacionalidades. El Tratado Antártico (conocido como Protocolo de Madrid, firmado en la capital española en 1991) garantiza el uso del continente exclusivamente para fines pacíficos y promueve la libertad de investigación, así como el intercambio de observaciones y resultados científicos, los cuales estarán libremente disponibles. Uno de los estudios más punteros que se realizan sobre el complejo territorio antártico revela que la huella realizada por la acción humana es mucho más compleja de lo que se conocía hasta ahora. La principal línea de investigación de este estudio es indagar sobre la influencia antropogénica vinculada a la introducción de xenobióticos, compuestos orgánicos persistentes (COP) y otros elementos químicos nocivos que pueden llegar a la Antártida producto de la actividad humana. La cuestión clave de este estudio es averiguar cómo afectará el impacto antropogénico a este esencial ecosistema de nuestro planeta. EQUIPO FOTOGRÁFICO Sony Alpha II, objetivo Zeiss 24mm f4 ODS 15

La huella humana en la Antártida
Eduardo Rivas Muñoz

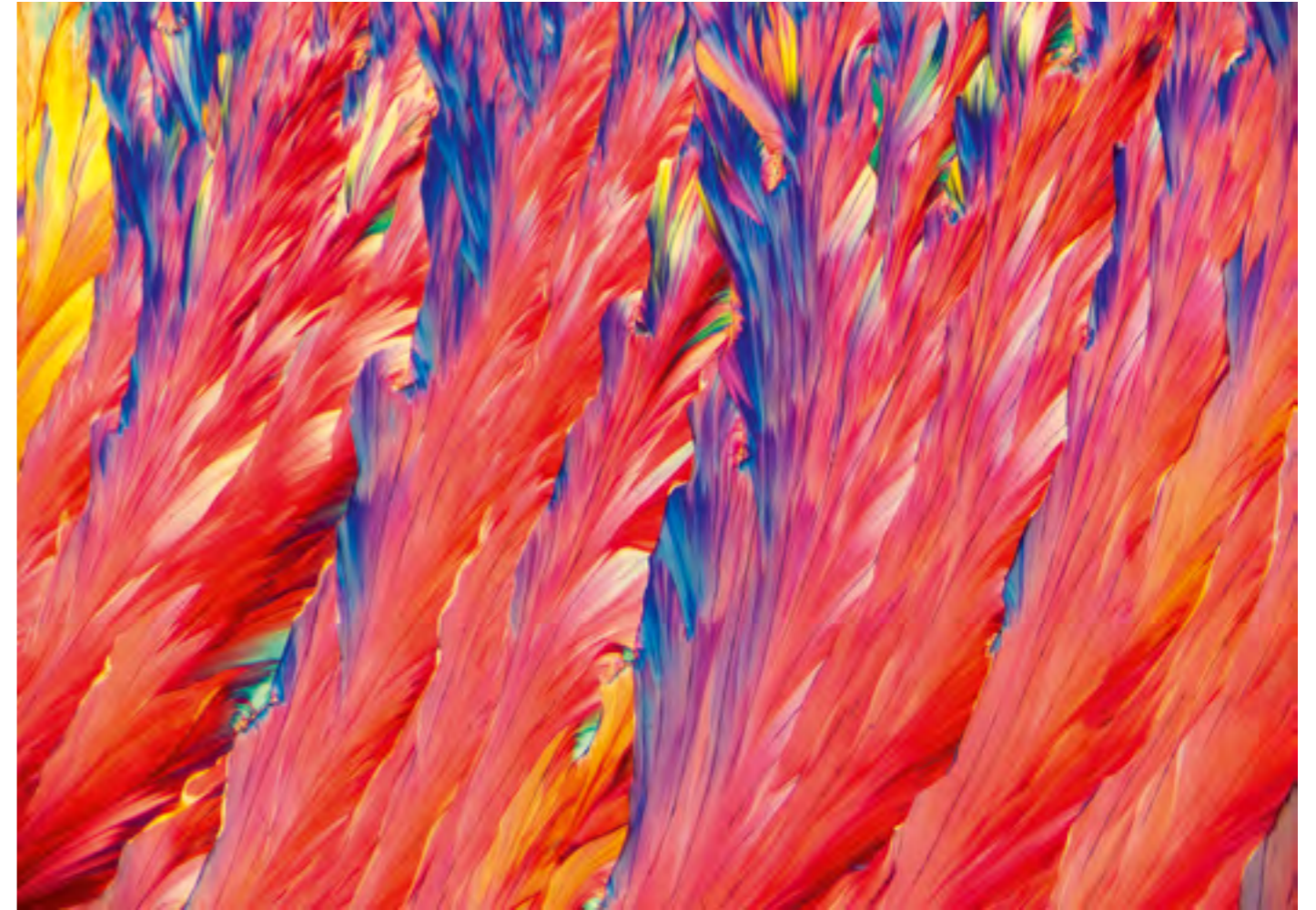


Micro

Lo que vemos en esta imagen, adquirida con luz polarizada, nos recuerda a las plumas coloridas de algún ave tropical. Sin embargo, en realidad, se trata de unas estructuras cristalinas formadas durante la cristalización de una alícuota de una solución de paracetamol para analizar las impurezas (trazas metálicas) que podrían haber contaminado la muestra durante su proceso de síntesis. La presencia de elementos químicos como el plomo, mercurio, cadmio, arsénico, cromo fundamentalmente, en cantidades elevadas pueden representar un peligro para la salud humana y animal. De ahí que, en la industria, una de ellas la farmacéutica, sea necesario realizar controles de calidad para, en el caso de que estos elementos estén presentes en dichos productos, asegurar que se encuentren en concentraciones muy bajas que no representen un peligro para la salud y cumplir así con las normativas legales vigentes. EQUIPO FOTOGRAFICO Cámara Sony DSC-RX100M3 acoplada a un estereomicroscopio Nikon SMZ800, objetivo 25x ODS 3

Plumas analgésicas
María Jesús Redrejo Rodríguez
Coautoría: Eberhardt Josué
Friedrich Kernahan

Seleccionada
«Micro»



La fragancia y los colores de la flor de la freesia llenan nuestros jardines y floreros. Esta fotografía de microscopio electrónico en falso color retrata el estigma de la *Freesia x hybrida*. En concreto, la imagen nos revela la distribución en forma de abanico, así como la textura y la morfología, de las células del extremo de uno de los estigmas que desarrollan sus flores. Pero hay algo más en este ‘Bosque encantado’ y quizá podría definirse como el «espíritu» que se encierra en él: se trata de sustancias en el tejido glandular del estigma que se encargan de reconocer los pólenes compatibles, a los cuales hidratan para que se inicie su germinación y posterior fecundación. La textura interna observable en las células (zonas más brillantes) se debe a la distribución de elementos como el calcio, el fósforo y el sodio. Son plantas que crecen a partir de semillas y de cormos. Aunque muchas especies de freesia pueden encontrarse en jardines de todo el mundo, son originarias del Sur de África. EQUIPO FOTOGRÁFICO Quanta 650 FEG (ThermoFisher Scientific-FEI): 70% contraste topográfico (ETD) y 30% contraste composicional (BSD) ODS 15

Bosque encantado
Isabel María Sánchez Almazo
Coautoría: Lola Molina,
Concepción Hernández Castillo

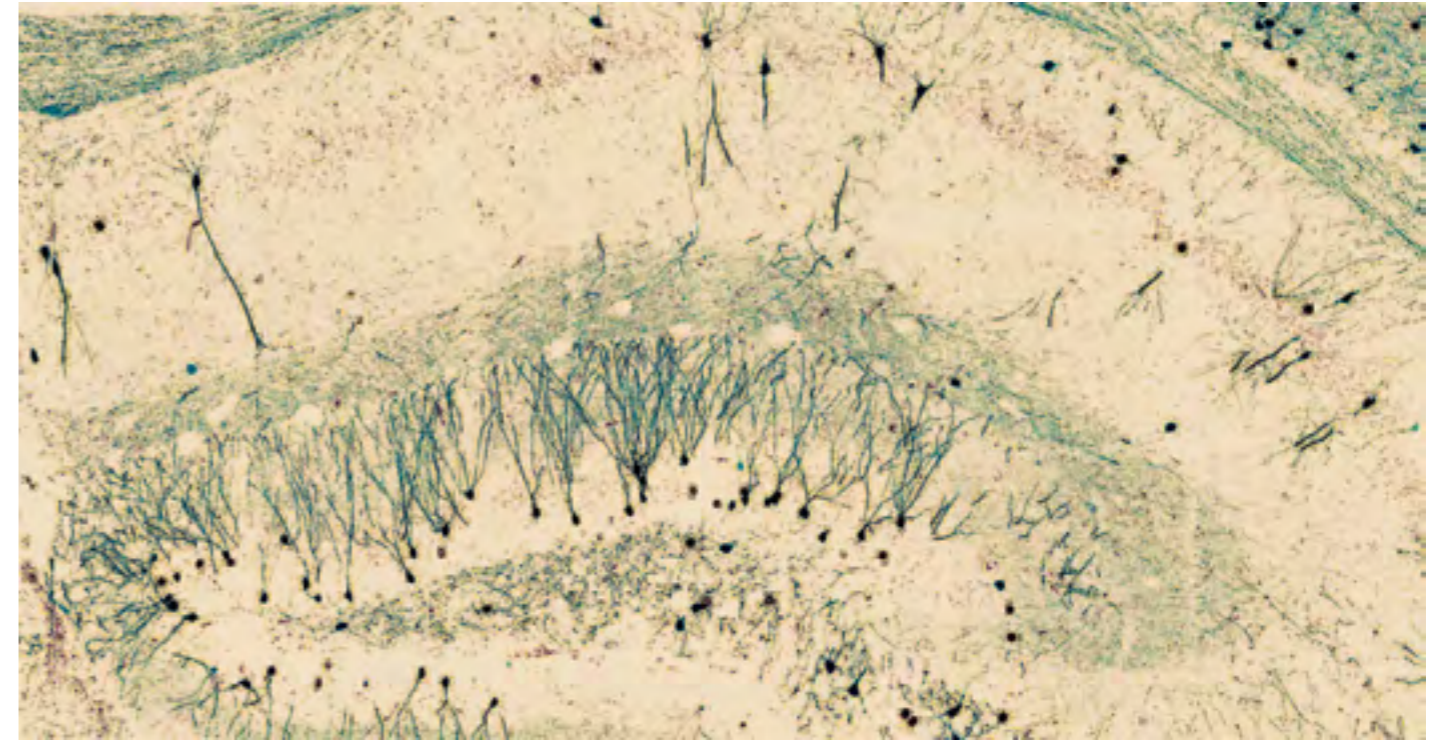
Seleccionada
«Micro»



¿Qué hace nuestro cerebro para almacenar nuestros recuerdos? ¿Por qué olvidamos algunas cosas y otras permanecen estables en nuestra memoria? Durante décadas de investigación se ha intentado responder a estas preguntas realizando experimentos que han supuesto un avance extraordinario en el campo de la neurociencia. La optimización de las técnicas empleadas ha sido vital para llegar al conocimiento que tenemos actualmente. La imagen nos recuerda a algunos de los famosos dibujos de neuronas en el hipocampo realizados por Cajal hace ya más de un siglo. Las técnicas usadas son, sin embargo, distintas. Sus dibujos se basaban en la tinción de Golgi, mientras que en nuestro caso teñimos en un ratón las neuronas activadas durante la formación de un recuerdo (el denominado engrama). Vemos neuronas granulares del área del giro dentado (parte inferior) y neuronas piramidales del área de CA1 (parte superior). El marcaje de estas neuronas se ha realizado mediante la expresión del gen reportero tdTomato, el cual permite estudiar toda la morfología neuronal. También podemos ver la envoltura nuclear de algunas neuronas que han sido marcadas mediante el reportero Sun1-GFP. EQUIPO FOTOGRÁFICO Microscopio confocal vertical Leica SPEII, objetivo 20x ODS 3

Recordando a Cajal
Miguel Fuentes Ramos

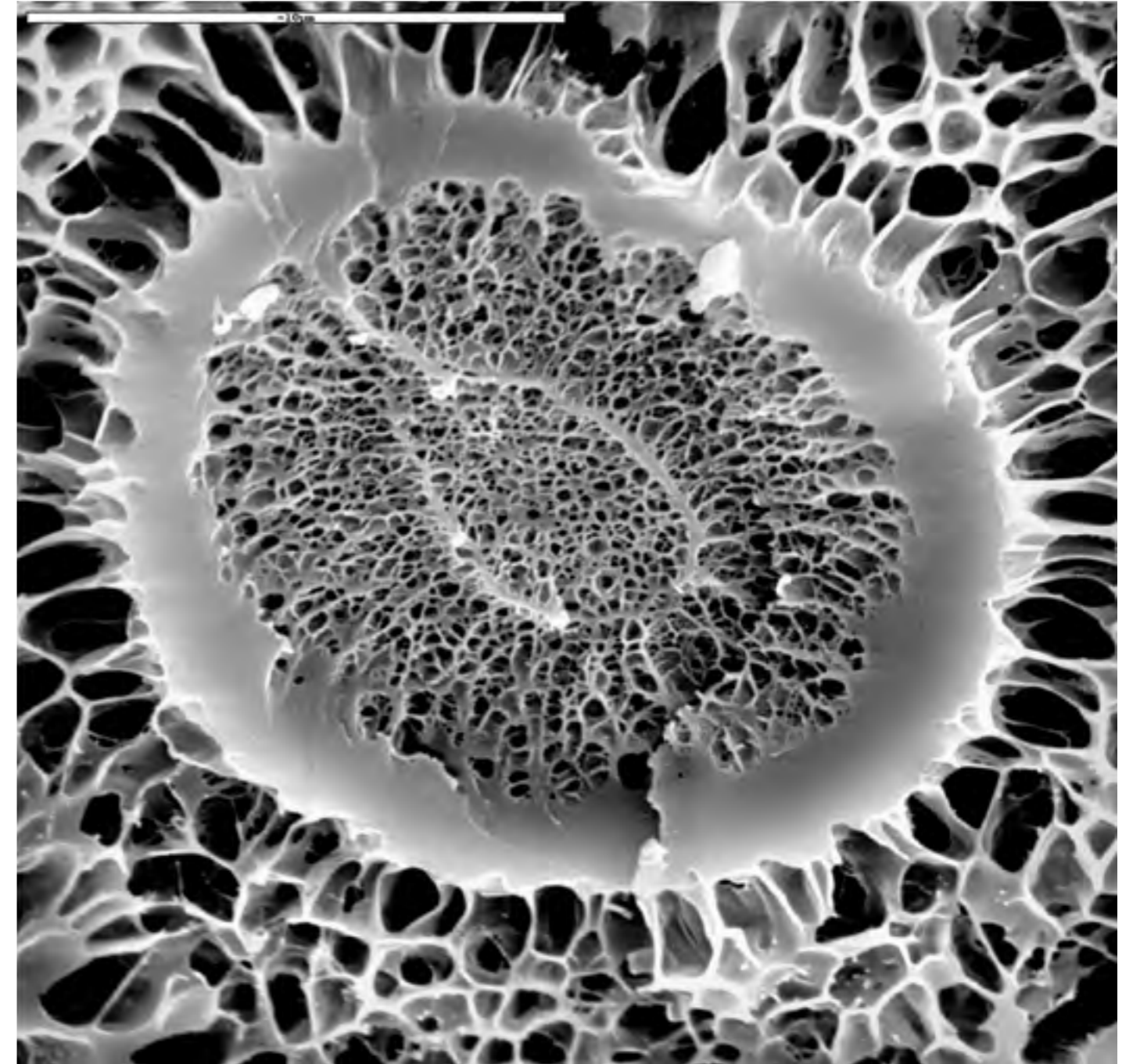
Seleccionada
«Año Cajal»



¿Galaxia remota en el centro del universo?, ¿ganglio cerebral de calamar gigante?, ¿el Ojo de Sauron? No, más simple y alimenticio... Se trata de un gránulo de almidón de tapioca, parcialmente gelatinizado por alta presión hidrostática, observado por criomicroscopía electrónica de barrido. El almidón, un biopolímero empleado por muchas plantas para almacenar azúcar de manera eficiente, forma gránulos empaquetados de forma muy ordenada y compacta e inaccesibles a la digestión. Para poder asimilarlo, se debe recurrir a tratamientos a alta temperatura o presión. La presión consigue disgregar el gránulo de almidón sin que las cadenas de amilosa y amilopectina se alejen tanto como para que su estructura desaparezca completamente. EQUIPO FOTOGRAFICO Criomicroscopio electrónico de barrido Zeiss DSN 960 ODS 2

Galaxia polisacárida
Antonio Diego Molina García

Seleccionada
«Alimentación y nutrición»



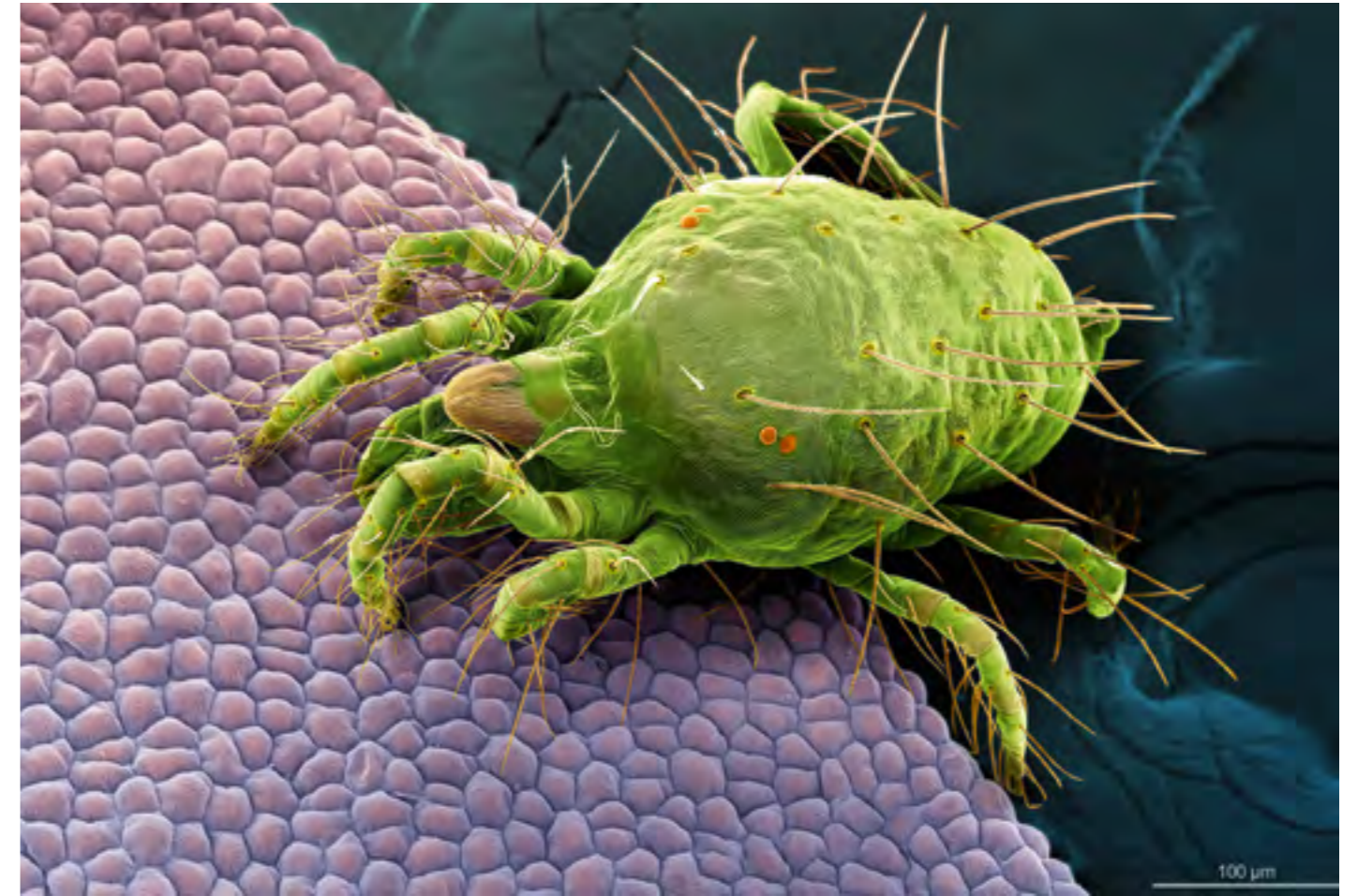
Muchas de las interacciones que ocurren en la naturaleza permanecen ocultas al ojo del observador. Es el caso de un gran número de especies de invertebrados que se alimentan de las plantas del desierto, difíciles de diferenciar a simple vista por su diminuto tamaño. En esta imagen de microscopio electrónico en falso color se muestra un ácaro herbívoro (*Tetranychus*) que deambula sobre un pétalo de su planta nutricia que en este caso es *Moricandia arvensis*, en su forma de verano. Podemos hacernos una idea de lo diminuto de su tamaño comparándolo con las células del pétalo, que son los polígonos que se muestran en la superficie del tejido vegetal. Este grupo de ácaros, y en concreto el conocido como araña roja, pueden expandirse rápidamente en cultivos debido a su facilidad para reproducirse. Se alimentan de los contenidos celulares de las hojas, convirtiéndose en una amenaza para las plantaciones. El control sostenible de las plagas requiere una adecuada identificación de los organismos que las provocan, para poder erradicarlos de una forma respetuosa con el medio ambiente. EQUIPO FOTOGRÁFICO Quanta 650 FEG (Thermofisher Scientific-FEI) ODS 15

Interacciones ocultas

José María Gómez Reyes
Coautoría: Isabel María Sánchez
Almazo, Lola Molina, Daniel
García-Muñoz Bautista-Cerro

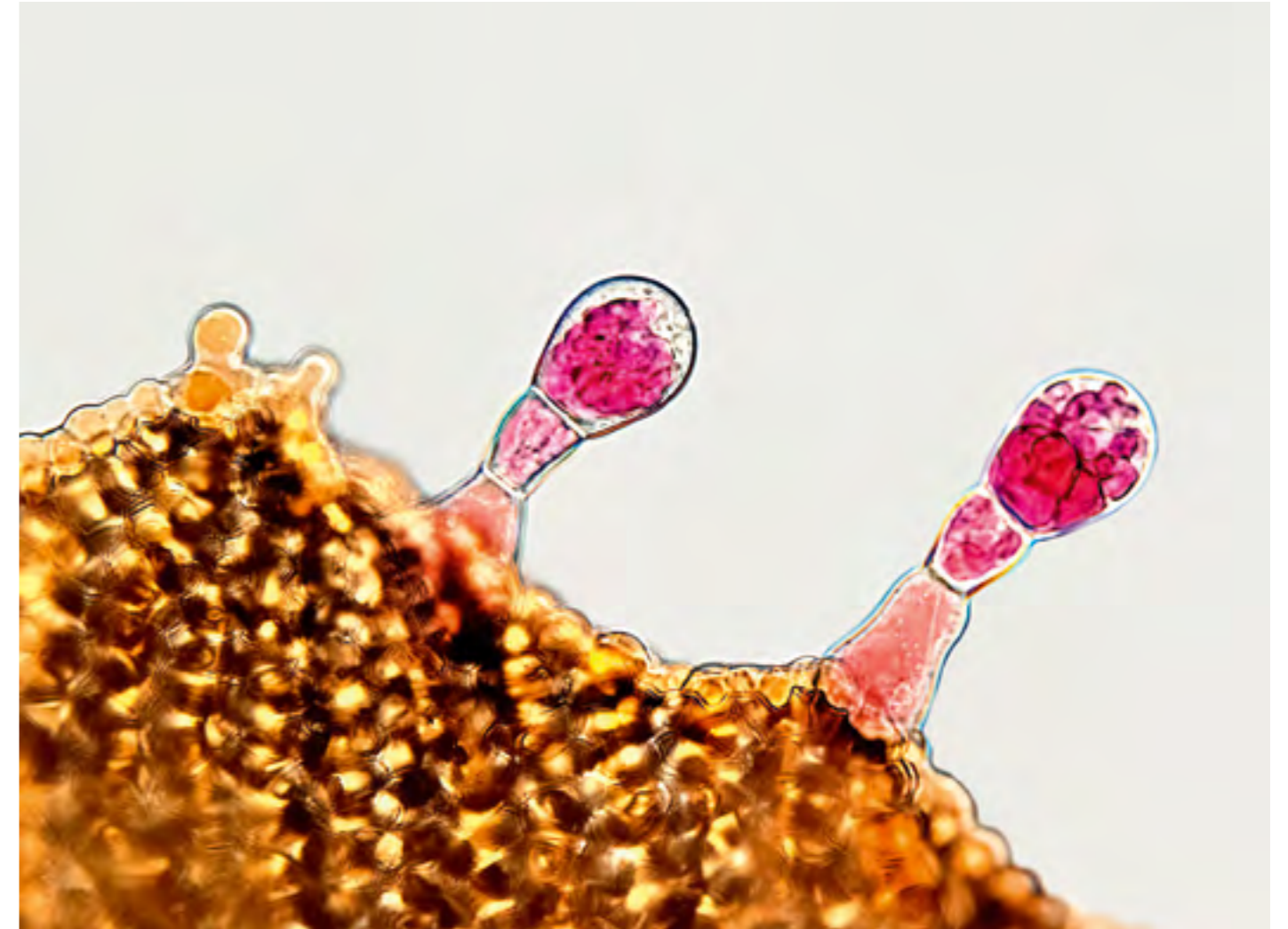
Seleccionada

«Agricultura sostenible»



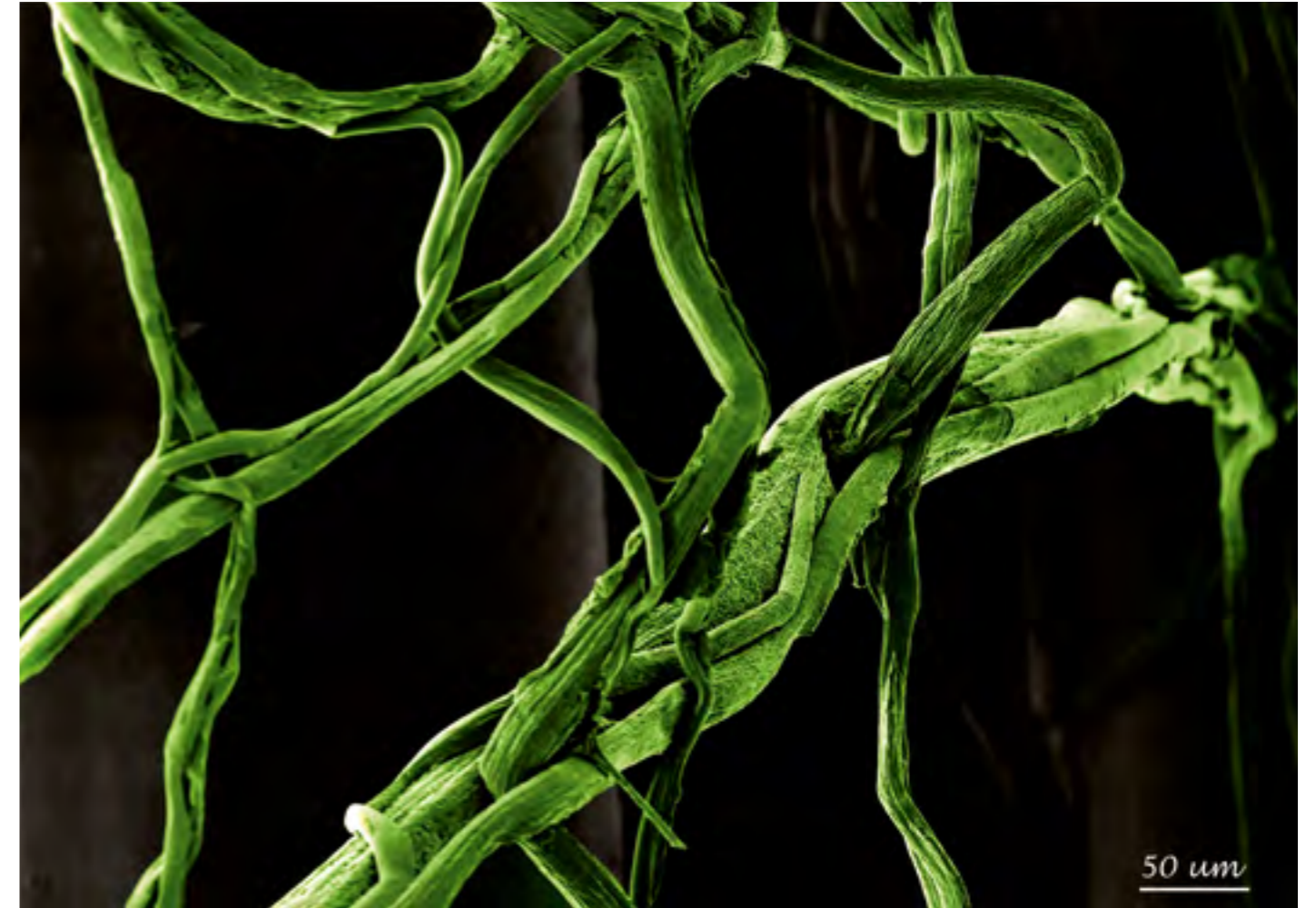
La pimpinela escarlata o murajes (*Lysimachia arvensis*) es una mala hierba que crece en toda Europa. Es una planta pequeña con tallos rastreros, con flores también pequeñas de color rosa asalmonado, delicadas y frágiles, que tienen cinco pétalos. Al observar los pétalos de estas pequeñas flores con un microscopio de campo claro y un objetivo de 40 aumentos nos sorprende descubrir que todo el borde superior de los pétalos está cubierto de numerosos y pequeños pelos glandulares con pedúnculo, como los dos que observamos en la imagen. Estos pelos glandulares están siempre formados por tres células, de las cuales la célula final tiene forma globosa. La función de estos pelos es, normalmente, la de atraer a animales polinizadores. Tamaño real de la imagen: 214 μm x 161 μm . EQUIPO FOTOGRAFICO Microscopio Olympus BX61, cámara DP70 y objetivo de 40x/0.95 ODS 15

Detalles pequeños
Marta Alonso Guervós



La electroescritura es una tecnología de impresión 3D que aprovecha la fuerza de un campo eléctrico para generar fibras micrométricas, cuya deposición y apilamiento son precisamente controladas, para la realización de complejas estructuras de alta resolución. La fotografía, tomada mediante un microscopio electrónico y coloreada posteriormente, muestra un fragmento de estructura hecha mediante esta técnica, para la cual únicamente se han utilizado agua y seda como recursos. Las formas orgánicas, que recuerdan a las raíces de un árbol, son ciertamente acertadas puesto que, debido a la forma de las fibras y a su porosidad interna, permiten conducir líquidos por capilaridad. Estas estructuras de seda están siendo exploradas en biomedicina para su uso en regeneración de tejidos, pero se espera que su origen sostenible y sus interesantes propiedades permitan su uso en nuevos campos como la electrónica, las baterías o la descontaminación. EQUIPO FOTOGRAFICO Apreo 2 SEM Thermo Fisher ODS 9

Raíces de seda
Ander Reizabal
Coautoría: Paula González Saiz



Estas hojas de perejil microscópicas son, en realidad, cristales de perovskitas de haluro, fruto de un crecimiento controlado en el laboratorio. Las perovskitas de haluro son materiales de gran actualidad, ya que se están estudiando para producir paneles solares y otros dispositivos optoelectrónicos (LEDs, fotodetectores, etc.) con mejores eficiencias y prestaciones que los dispositivos actuales. Sus propiedades fotovoltaicas y optoelectrónicas se consiguen modular gracias a la composición química de los nanocristales. Su síntesis requiere del control de algunos parámetros como la naturaleza de los reactivos o el tiempo y la temperatura de reacción, siendo posible obtener diferentes morfologías durante el crecimiento. Mediante microscopía electrónica de transmisión podemos observar un conjunto de estructuras jerárquicas con gran similitud a las hojas del perejil. Estas estructuras aquí visualizadas fueron sintetizadas con un precursor de manganeso, con el objetivo de fabricar perovskitas libres de plomo, y representan una solución prometedora para la obtención de energía solar y sistemas de iluminación de bajo coste y menos contaminantes.

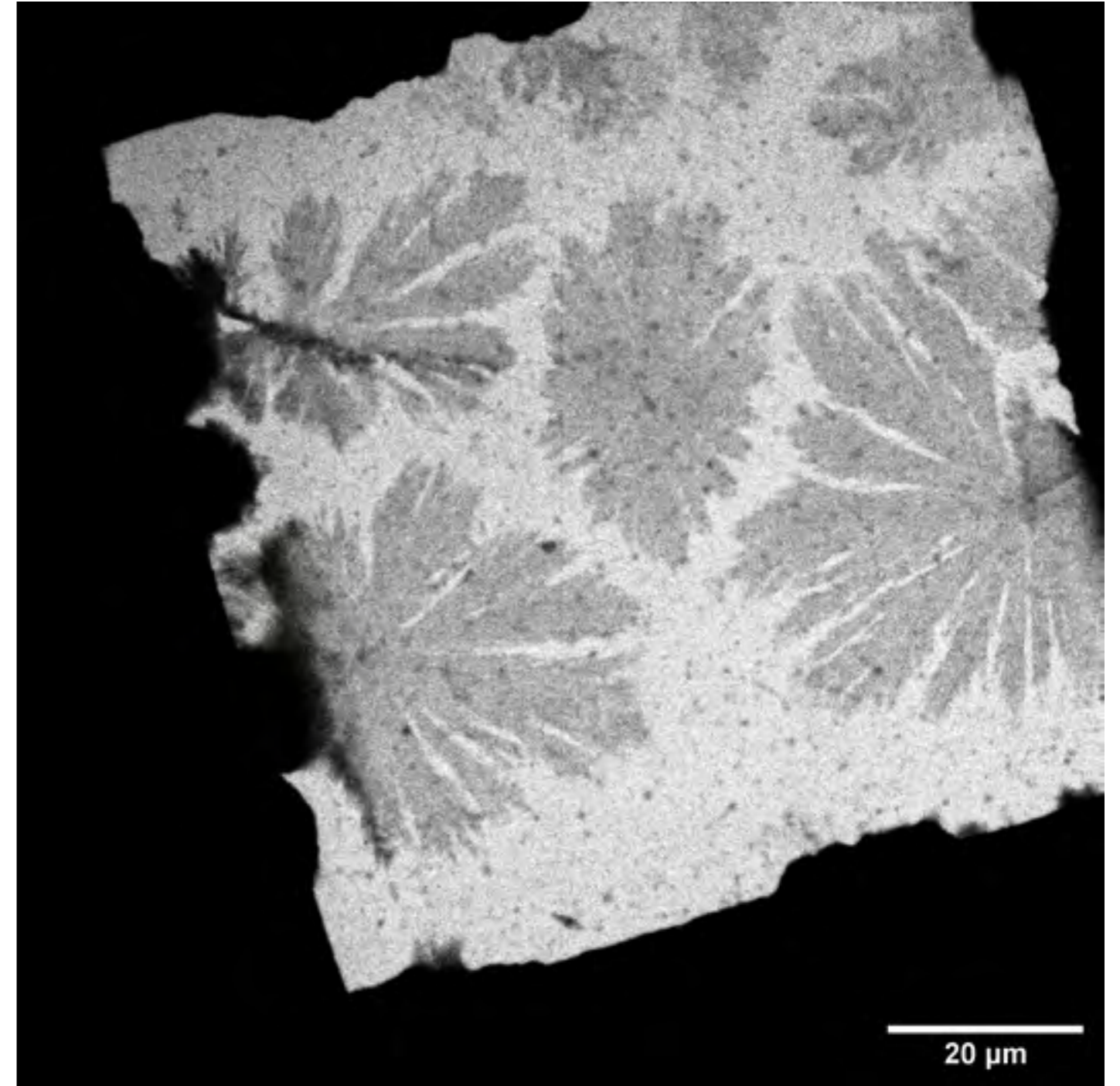
EQUIPO FOTOGRÁFICO Microscopía electrónica de transmisión (TEM). JEOL 2100, voltaje de aceleración 200 kV, LOWMAG ODS 7

El florescer de una nueva era

Thais Caroline de Almeida da Silva

Coautoría: Beatriz Julián-López,

María del Carmen Peiró Álvarez



En esta imagen se muestra una preparación para microscopio óptico con azul de metileno de un tomate de la variedad Micro-Tom, generalmente utilizada en investigación agrícola como planta modelo. Su fenotipo enano, su corto ciclo de vida y la facilidad para transformarlo con *Agrobacterium* son características que hacen del Micro-Tom un buen sistema modelo para hacer estudios biotecnológicos. En la fotografía podemos apreciar las estructuras de un fruto completo, conseguido gracias a las imágenes parciales tomadas por un microscopio que las integra y forma un conjunto completo.

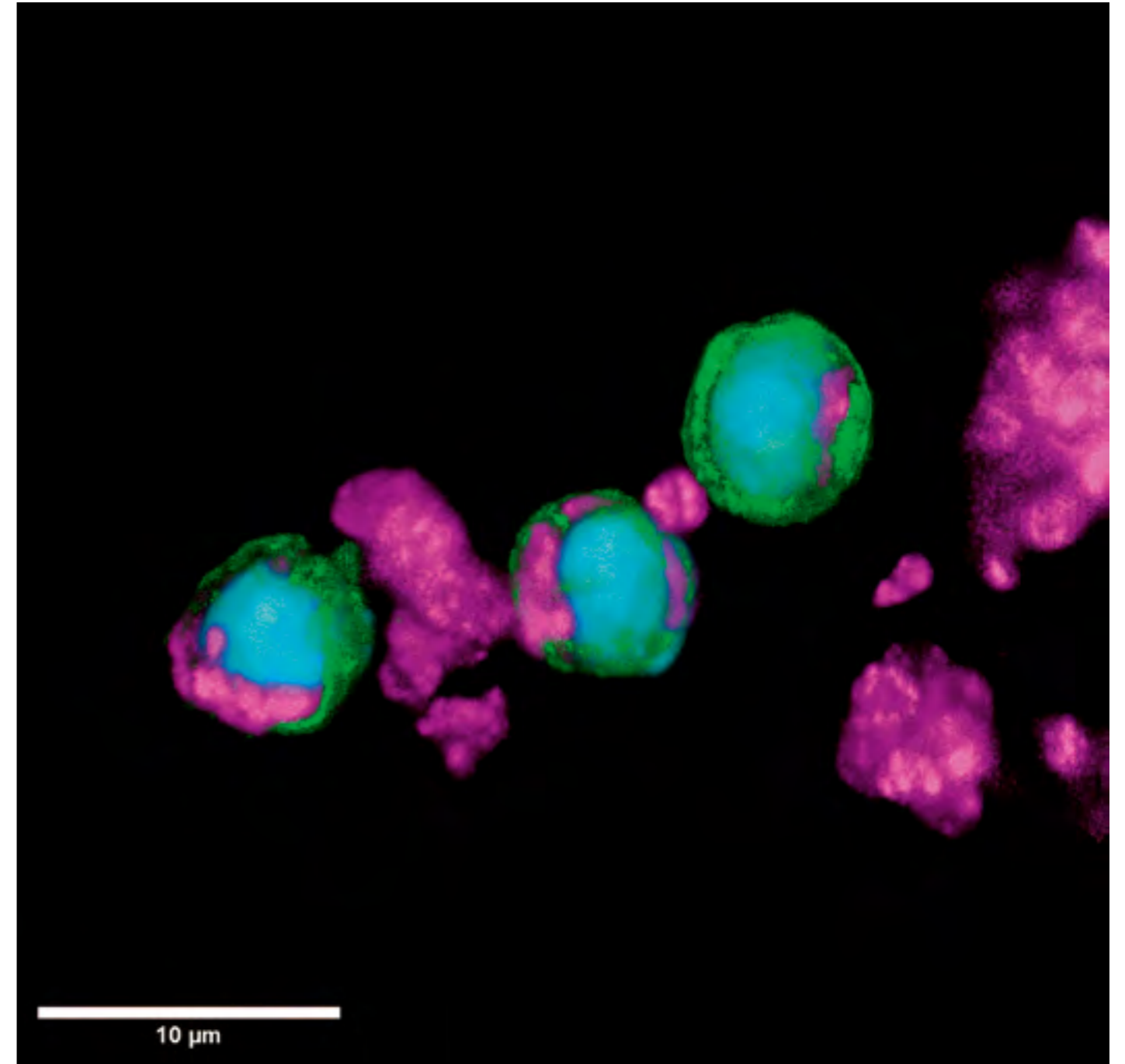
EQUIPO FOTOGRÁFICO Microscopio Leyca ODS 2

Azulejo | Rajola blava
Ángel Sánchez Caballero
Coautoría: Montserrat Amenós Forcadell



La pandemia que nos ha rodeado estos últimos años nos ha hecho enfrentarnos a una vorágine de información, de nuevos términos y conceptos relacionados con el encargado de protegernos ante las infecciones: el sistema inmunitario. Seguro que todo el mundo ha oído hablar de los linfocitos, células que pertenecen a nuestro sistema de protección y que recorren cada rincón de nuestro cuerpo, a través de la sangre, en busca de patógenos. Aunque no podemos verlos a simple vista debido a su pequeño tamaño (entre 8 y 10 μm), en esta ocasión, gracias a un microscopio de gran aumento y marcaje de fluorescencia, conseguimos apreciar de cerca estos pequeños guardianes de un paciente con esquizofrenia. En azul encontramos el núcleo (almacén de información genética); en verde, el CD3 (marcador de linaje celular específico de linfocitos T); y en fucsia, las mitocondrias (orgánulo que lleva a cabo la respiración celular para proporcionar energía a la célula). Dada la dificultad para acceder al sistema nervioso, hoy en día los científicos y científicas buscamos la manera de estudiar sus enfermedades de forma más accesible, como es el uso de células presentes en la sangre. EQUIPO FOTOGRÁFICO Microscopio confocal Leica- Stellaris 8, AL APO 100X ODS 3

Guardianes microscópicos
Ainhoa Rodríguez Tébar
Coautoría: Marta Iglesias Martínez-Almeida



Aunque sorprenda, la imagen que se muestra es la vista microscópica de una media. Esta media es especial porque tiene en su entramado incorporadas nanopartículas que contienen aloe vera. Al romper estas nanocápsulas se libera el aloe vera generando una sensación de frescor y relax a quien las lleve puestas. Con este tipo de nuevos materiales se pretende mejorar el bienestar y la salud de las personas. En cuanto a las nanocápsulas, no son peligrosas, ya que la cubierta es de un polímero biodegradable de origen natural. Por tanto, el tejido desarrollado no solo tiene propiedades de mejora en cuanto al confort, sino que también es respetuoso con el medioambiente.

EQUIPO FOTOGRÁFICO Microscopía electrónica de barrido ODS 3

Cables trenzados

María Luz Sánchez Silva

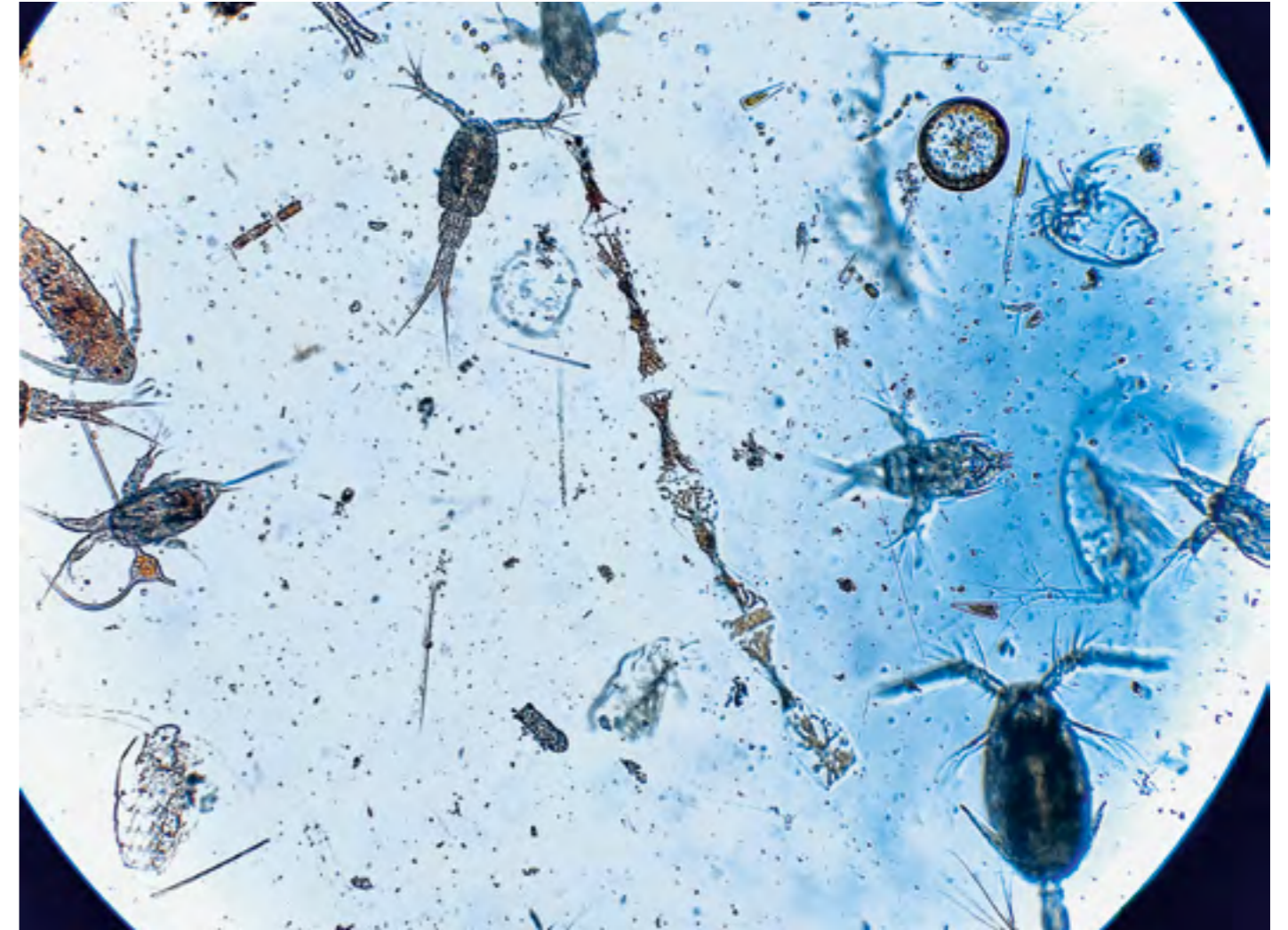
Coautoría: Antonio Villafranca Alberca



Bajo el microscopio, una gota de agua de mar concentrada tiene mucha vida. Una vida invisible, increíble y extraña por igual. A este conjunto de organismos microscópicos marinos, que se mueven ajenos a nuestra observación, se les llama plancton: una palabra que proviene del griego *planktos*, que significa «errante», pues viajan en suspensión y a la deriva entre corrientes de agua. Su nombre quizá no refleja toda la importancia de estos seres vivos, ya que son el componente básico de la vida en la Tierra. Ejerce un papel esencial al mantener la salud y el equilibrio oceánico. Es la base de la pirámide trófica del planeta y, además, el responsable de la producción de más de la mitad del oxígeno que respiramos. En esta foto podemos ver, por un lado, fitoplancton, como las diatomeas, que forman cadenas de células, o un *Ceratium* con sus dos flagelos; y, por otro, zooplancton, como los copépodos con sus antenas, los aulius con sus quetas... ¡En nuestros mares y océanos hay un mundo fascinante, que no lo veamos no significa que no debamos protegerlo!

EQUIPO FOTOGRÁFICO Microscopio óptico, objetivo x10 ODS 14

Plancton, tan importante como respirar
Vanessa Escrig Cervera

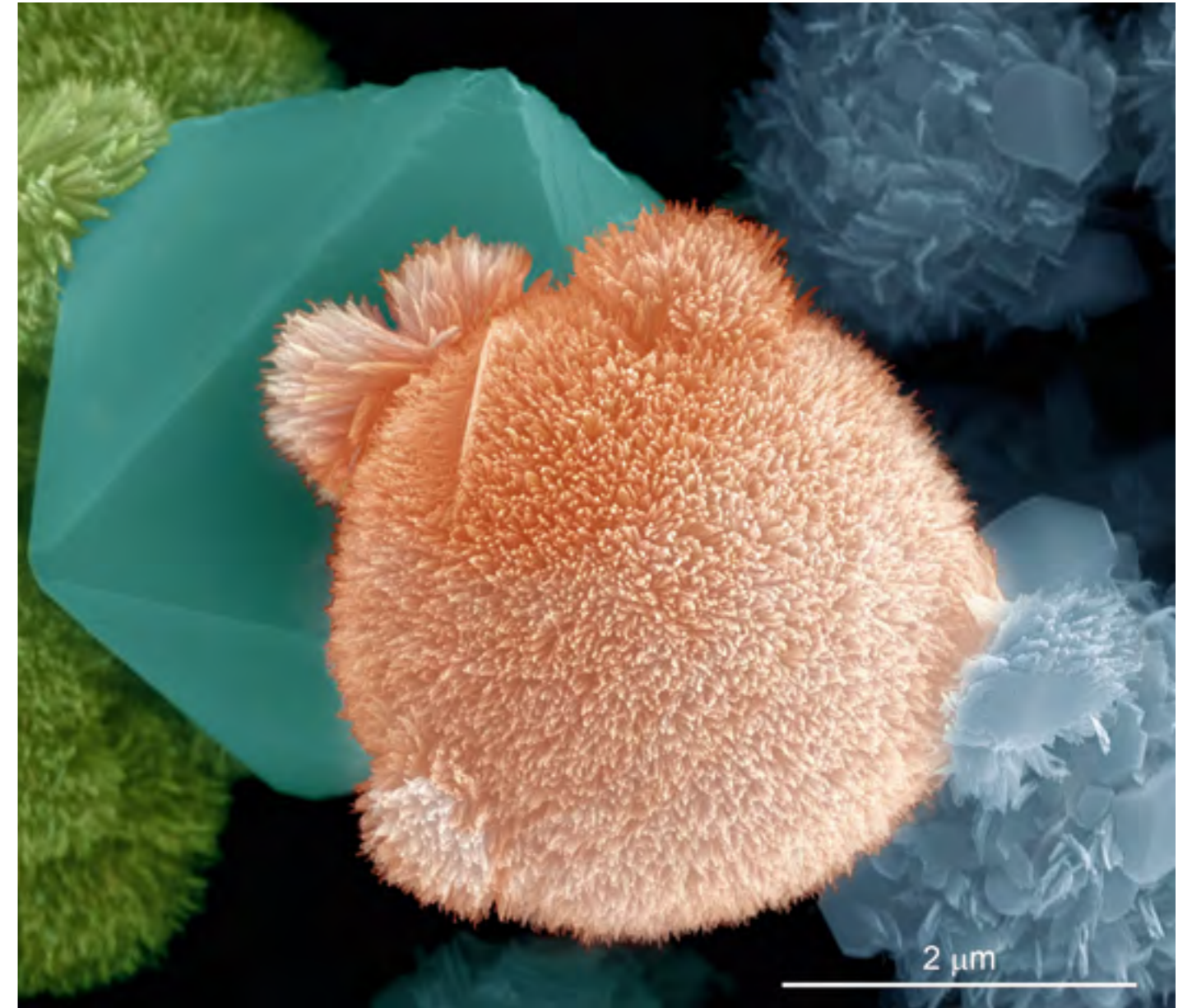


En la última década se han llevado a cabo avances significativos en el diseño y la elaboración de nuevos nanomateriales porosos que presentan múltiples aplicaciones. Entre una gran variedad de materiales destacan, por sus características estructurales, los aerogeles obtenidos a partir de precursores metálicos, los cuales pueden diseñarse a medida, permitiendo adaptar sus propiedades, tanto físicas como químicas, a las necesidades específicas para las que van a ser utilizados. De esta manera, por ejemplo, variando las condiciones de temperatura, tiempo de síntesis y concentración de los precursores, se pueden obtener materiales con diferente morfología y porosidad. Por esta razón, estos materiales tienen múltiples aplicaciones en la industria, especialmente en el sector energético, pudiéndose diseñar así materiales «a la carta» que se pueden utilizar como catalizadores en diversas reacciones. En la imagen se muestra uno de estos materiales: un aerogel de óxido de cobre que tendrá gran utilidad como catalizador en pilas de combustible de membrana polimérica. EQUIPO FOTOGRAFICO Microscopio electrónico de barrido Quanta FEG650 ODS 9

Materiales del futuro

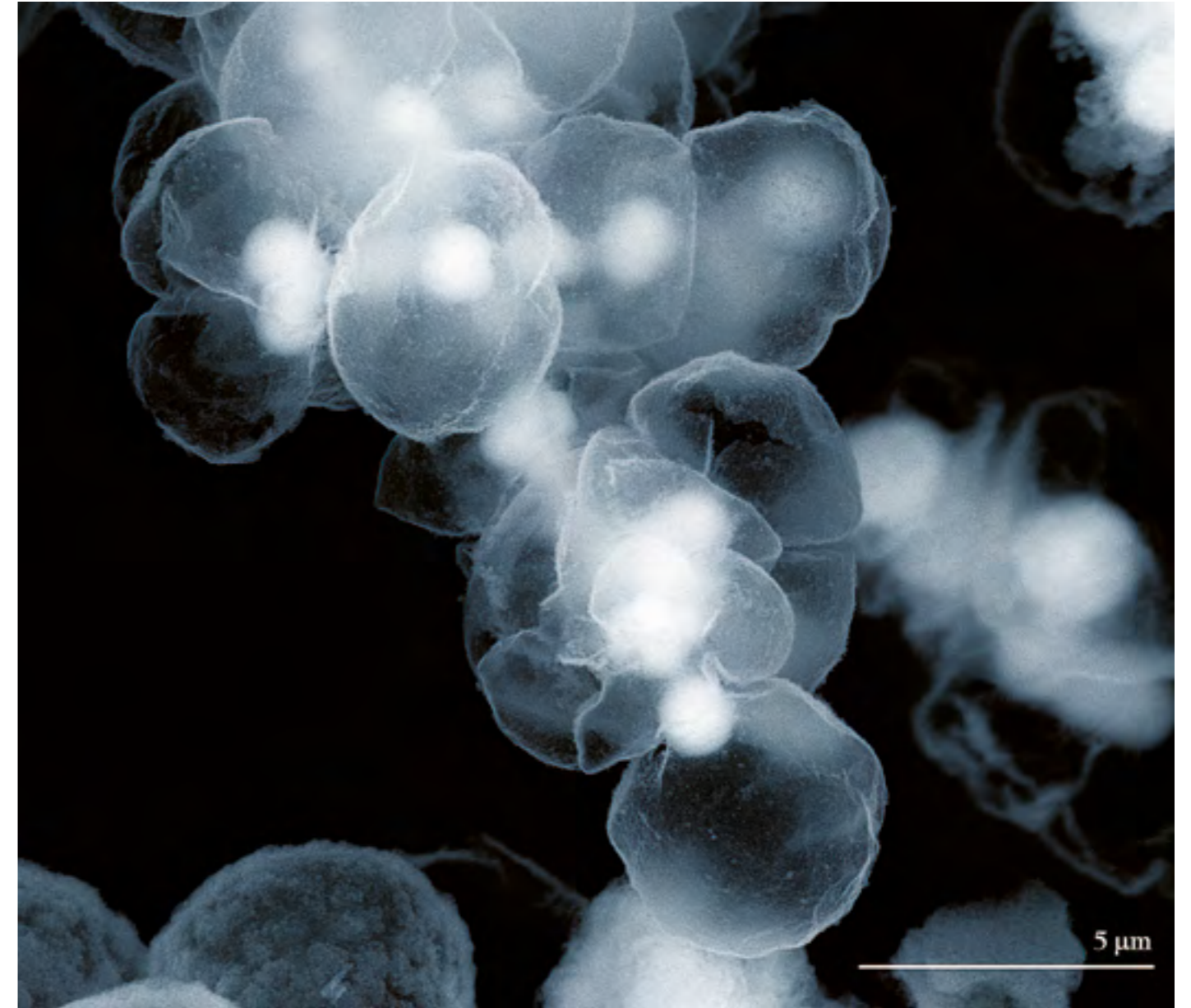
Dolores Casal Banciella

Coautoría: Lucía dos Santos Gómez



La creciente contaminación ambiental ha motivado el desarrollo de alternativas químicamente verdes para la purificación y la desinfección del agua y del aire, así como para eliminar desechos peligrosos. La fotocatalisis heterogénea es un método ambientalmente amigable que combina la reacción fotoquímica con la catálisis. El fotocatalizador más utilizado es el dióxido de titanio (TiO_2). Son múltiples los motivos de su extenso uso: es químicamente inerte y físicamente estable, presenta un gran potencial de oxidación a temperatura y presión ambiente, y una gran actividad fotocatalítica para degradar una amplia gama de contaminantes medioambientales. Además, es económico y fácilmente accesible. Aunque tradicionalmente se ha utilizado TiO_2 como fotocatalizador para el tratamiento del agua, cada vez son más los estudios de fotocatalisis para la eliminación de contaminantes atmosféricos (como son los óxidos de nitrógeno y azufre y compuestos orgánicos volátiles) mediante un proceso de oxidación activado por la energía solar. En la imagen se muestran microesferas de TiO_2 (bolitas blancas) sintetizadas en un laboratorio para este fin. EQUIPO FOTOGRÁFICO Microscopio electrónico de barrido QUANTA 3D FEG (FEI). Detector de electrones secundarios ODS 13

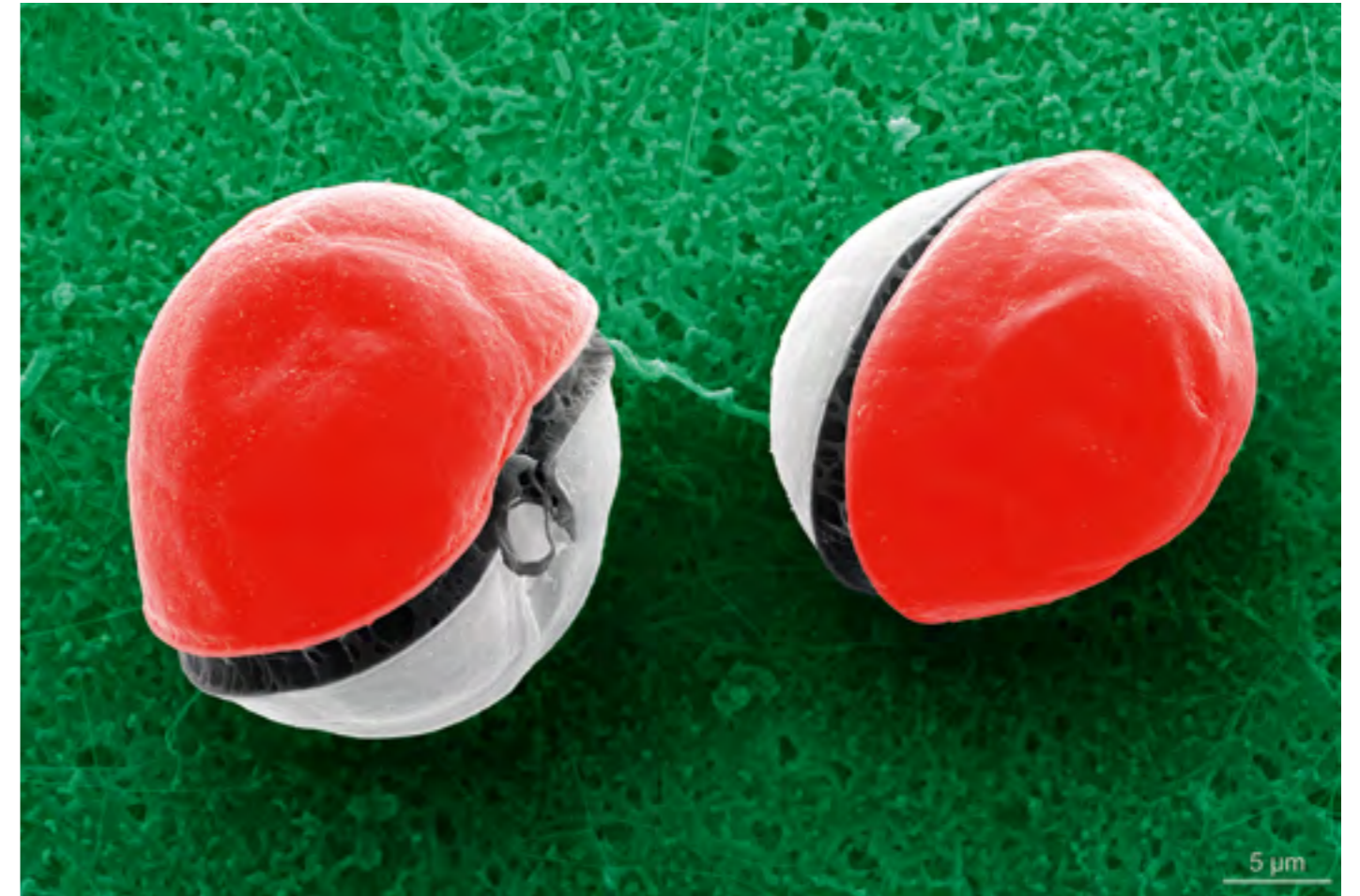
Corazón de titanio
María Carbajo Sánchez



La imaginación humana encuentra en la observación de la naturaleza una inagotable fuente de inspiración, y la fantasía se alimenta a menudo de lo difícilmente explicable u observable, como el sorprendente mundo microscópico. A ese mundo pertenece un grupo de microalgas unicelulares que pueblan nuestras aguas: los dinoflagelados. Estos presentan una enorme variedad de formas y tamaños, colonizando tanto aguas marinas como dulces. Entre sus caracteres diferenciales se puede destacar la existencia de un surco transversal que divide la célula en dos partes (epiteca e hipoteca) y la presencia de flagelos. La fotografía muestra dos «Poké balls» o «monster balls» (como son conocidas en Japón), que no son más que dos células de *Durinskia sp* procedentes de la reserva natural concertada Charca de Suárez, en el municipio de Motril (Granada), donde esta especie formó intensas mareas rojas el pasado verano. Esta ‘dino-Poké ball’ recuerda tanto la capacidad de enquistamiento de estos organismos como la intensidad de su coloración durante las mareas rojas. EQUIPO FOTOGRÁFICO Quanta 650 FEG (Thermofisher Scientific-FEI) ODS 6

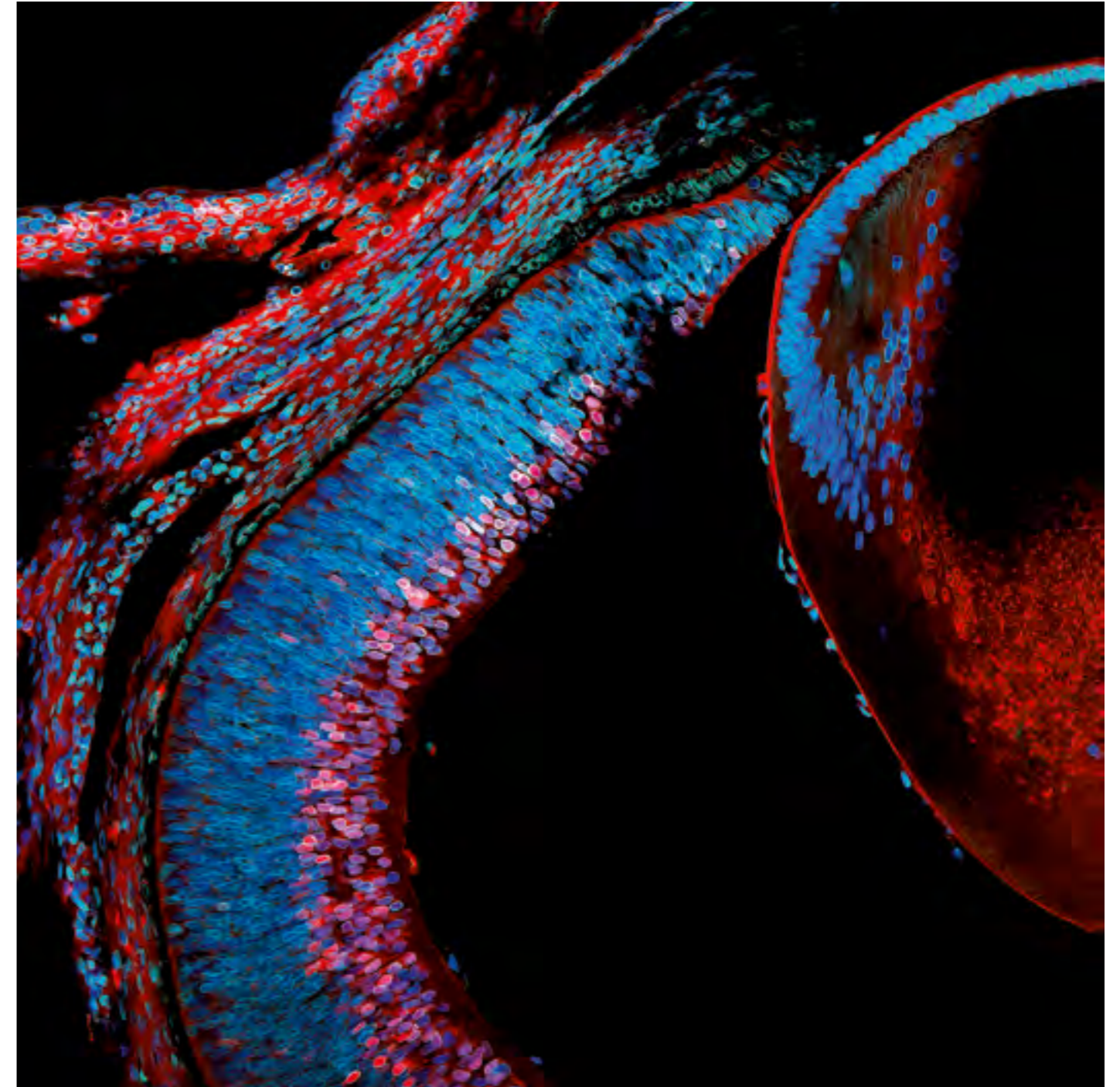
Dino-Poké ball

Lola Molina Fernández
Coautoría: Isabel Sánchez Almazo,
Concepción Hernández Castillo,
Pedro Sánchez Castillo



El ojo es el órgano del sistema visual que recibe señales luminosas y codifica la información del mundo exterior para convertirla en impulsos eléctricos. Está compuesto por la coroides, la esclerótica, el epitelio pigmentado de la retina, la córnea, el cristalino, el iris y la retina. En esta última, los fotorreceptores envían información visual a otros tipos de células en las capas intermedias de la retina, y las células ganglionares de la retina finalmente recogen la información sensorial para transmitirla al cerebro y ser procesada e integrada con el resto de modalidades sensoriales. En la imagen podemos ver, con su lente y retina, un ojo de ratón en edad embrionaria. EQUIPO FOTOGRÁFICO Microscopio confocal invertido Olympus FV1200, objetivo 20X ODS 3

Ver para entender
Marta Fernández Nogales



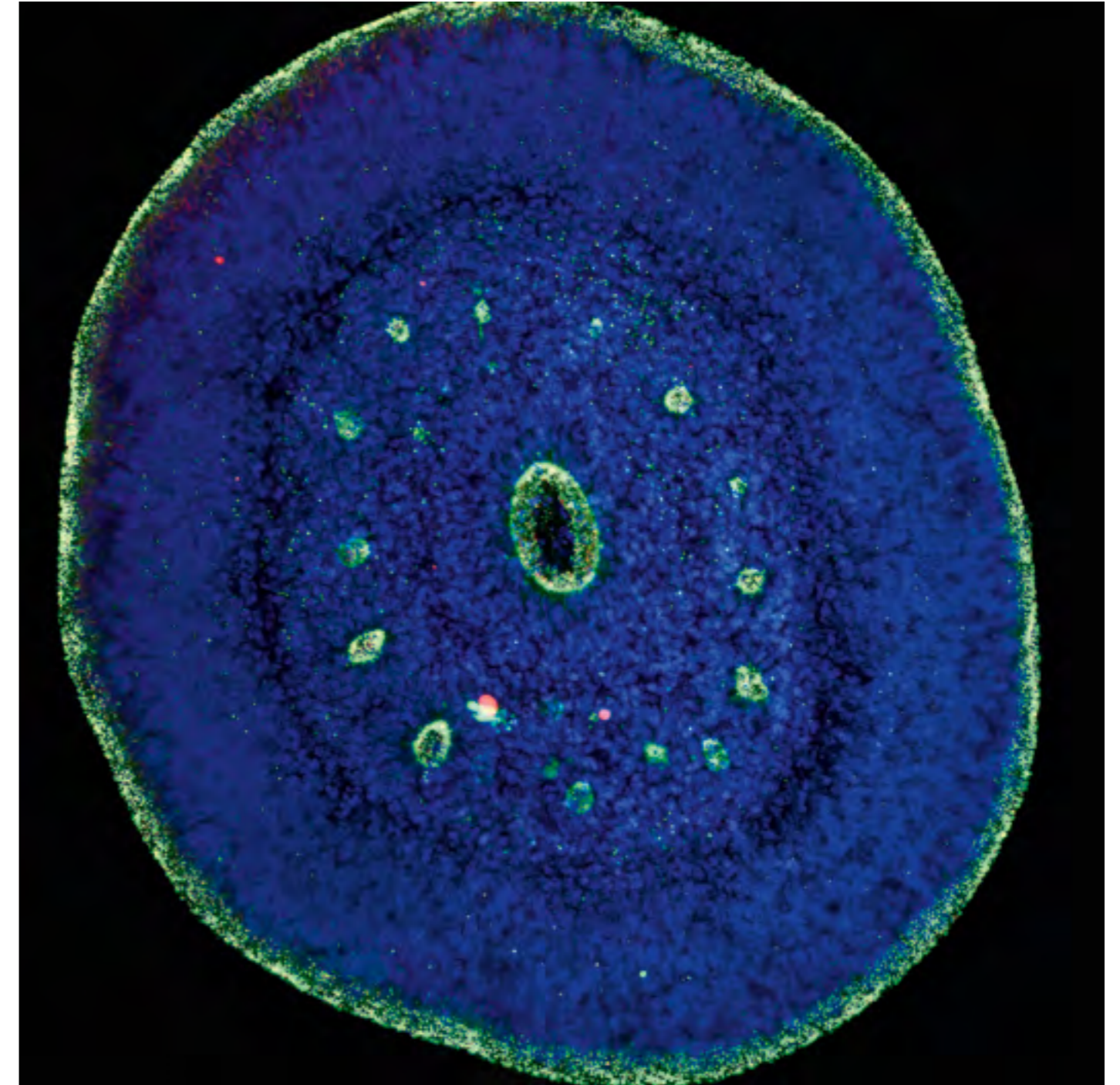
¿Por qué pican los mosquitos? A diferencia de lo que podríamos pensar, estos insectos no nos pican para alimentarse. Los mosquitos se alimentan principalmente del néctar de las flores (son útiles polinizadores) o del jugo de frutas. Solo las hembras necesitan, además, determinadas proteínas que les proporciona la sangre para el desarrollo de sus huevos. Por esta razón necesitan picar a los mamíferos y solo lo hacen los mosquitos hembra. ¿Y cómo eligen a sus víctimas? Su elección no se debe al dulzor de su sangre ni al color de su piel, sino a su olor. Poseen unos receptores en sus antenas con los que detectan el olor corporal humano. Los mosquitos eligen a unas personas u otras en función de la cantidad de dióxido de carbono que emiten al respirar, del ácido láctico presente en su sudoración y de los compuestos químicos producidos por las colonias de microbios que viven en la piel. Estas antenas tienen un peculiar aspecto plumoso similar al de un espumillón y son diferentes en machos y hembras. En el caso de los machos las antenas son más tupidas y las utilizan para detectar a las hembras. En la fotografía puede observarse un detalle de una antena de mosquito macho. EQUIPO FOTOGRÁFICO Microscopio electrónico de barrido Quanta 3D Feg (FEI Company). Detector de electrones secundarios ODS 15

Pican, pican los mosquitos
María Carbajo Sánchez



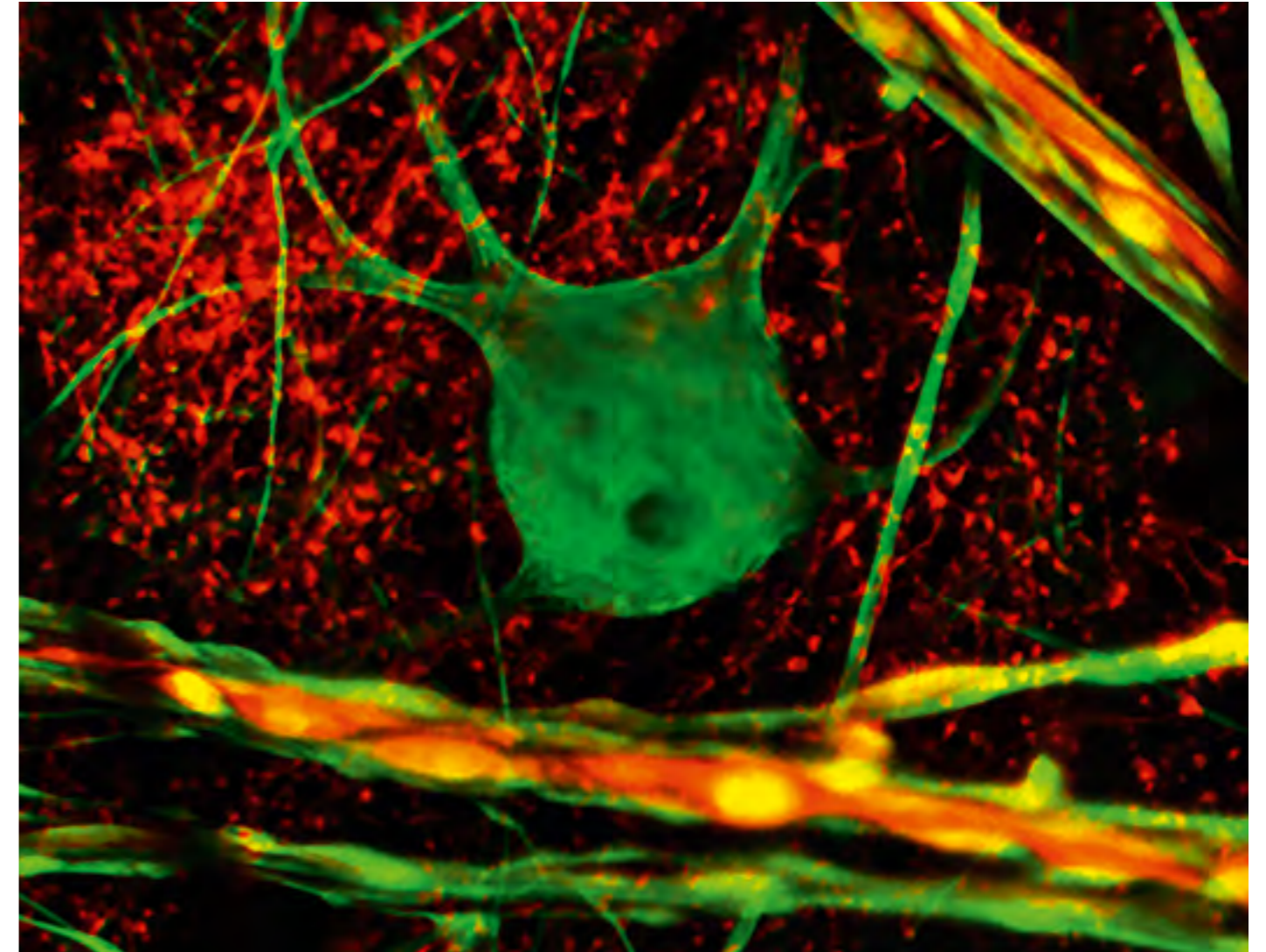
La imagen muestra un organoide cerebral humano. Los organoides son conjuntos de células en 3D que se forman en el laboratorio e imitan un órgano. Las células suelen proceder de líneas celulares humanas o animales, o a partir de una muestra de piel de una persona que padezca una enfermedad. Este método permite mejorar el estudio tradicional de las células en placas de Petri en 2D y empezar a entender cómo se comportan las células en un tejido en 3D, imitando mejor la función de los órganos. En la actualidad, existen organoides de muchos tejidos distintos, por ejemplo, de riñón, retina o intestino. Sin embargo, el organoide de nuestra imagen representa una parte del cerebro humano durante el desarrollo, llamada corteza cerebral, donde se encuentran distintas capas de neuronas conectadas entre ellas y muy bien organizadas, además de células madre. El mismo Santiago Ramon y Cajal fue pionero en describir cómo se ordenaba este tejido. Estos modelos suponen una poderosa herramienta para estudiar las causas y consecuencias de una enfermedad, así como para probar nuevas terapias y avanzar más rápidamente en la investigación biomédica. EQUIPO FOTOGRÁFICO Yokogawa CSU-W1, Eclipse TI2-E (inverted), 20x/0.5 dry ODS 9

Un cerebro en una Petri
Paula España Bonilla



La fotografía corresponde a una neurona ganglionar de la retina de una ballena (*Balaenoptera physalus*) de 18 metros de largo y 20 toneladas. El ojo de este mamífero, el más grande del planeta, pesaba un kilo y fue procesado pocas horas después de morir en la playa. La fotografía de fluorescencia muestra la neurona marcada con un anticuerpo contra dos tipos de neurofilamentos HP (verde) y H (rojo). Los neurofilamentos son proteínas fibrosas que tienen una función estructural, formando el citoesqueleto celular. La neurona de la fotografía es una de las encargadas de transmitir el mensaje desde el ojo hasta el cerebro, por lo que, en la ballena, los axones de estas neuronas recorren varios metros a través del nervio óptico antes de llegar a su relevo en el cerebro. En la ballena, varias de estas neuronas miden hasta 100 μm de diámetro celular, más del doble que en seres humanos, por lo que se han denominado neuronas gigantes. Algunos axones con forma «arrosariada», que aparecen en primer plano de color amarillo, indican que tienen los dos tipos de neurofilamentos y tienen un diámetro de varios micrómetros, muy superior a lo normal, indicando las largas distancias que tienen que recorrer. EQUIPO FOTOGRÁFICO Microscopio de fluorescencia Zeiss Axio Imager 2, objetivos Plan Apochromat 20x NA:0,8 d:0,5. Cámara AxioCam MRM Zeiss, Software ZEN Blue ODS 3

Neurona gigante de retina de ballena
Elena Vecino Cordero



Las estructuras de los mundos microscópicos, invisibles a simple vista, nos sorprenden por su parecido con los mundos macroscópicos que nos rodean. Las microestructuras que se muestran en esta micrografía electrónica nos recuerdan a las terrazas formadas en Pamukkale, Turquía. A lo largo de miles de años las aguas termales, ricas en minerales, han ido formando terrazas blancas de travertino, llenas de agua color turquesa, con estalactitas y estalagmitas. En nuestro caso, las estructuras de esta micrografía son de un material conocido como CIGS compuesto por átomos de cobre, galio, indio y selenio. Durante su síntesis, los átomos se van difundiendo lentamente en la mezcla líquida hasta finalmente ir conformando la estructura cristalina del material a medida que se solidifica la mezcla. En este lento proceso se van formando capas monocristalinas del material, como las mostradas en la imagen. Este material se está empleando en la industria fotovoltaica para aprovechar una fuente de energía limpia como la solar, mediante paneles solares que usan la tecnología de lámina delgada, que permite un aprovechamiento más eficiente de los materiales empleados en su fabricación.

EQUIPO FOTOGRÁFICO Microscopio electrónico de barrido Hitachi S-3000N, 1200 aumentos, voltaje de aceleración 20 kV ODS 7

Pamukkale

María Jesús Redrejo Rodríguez

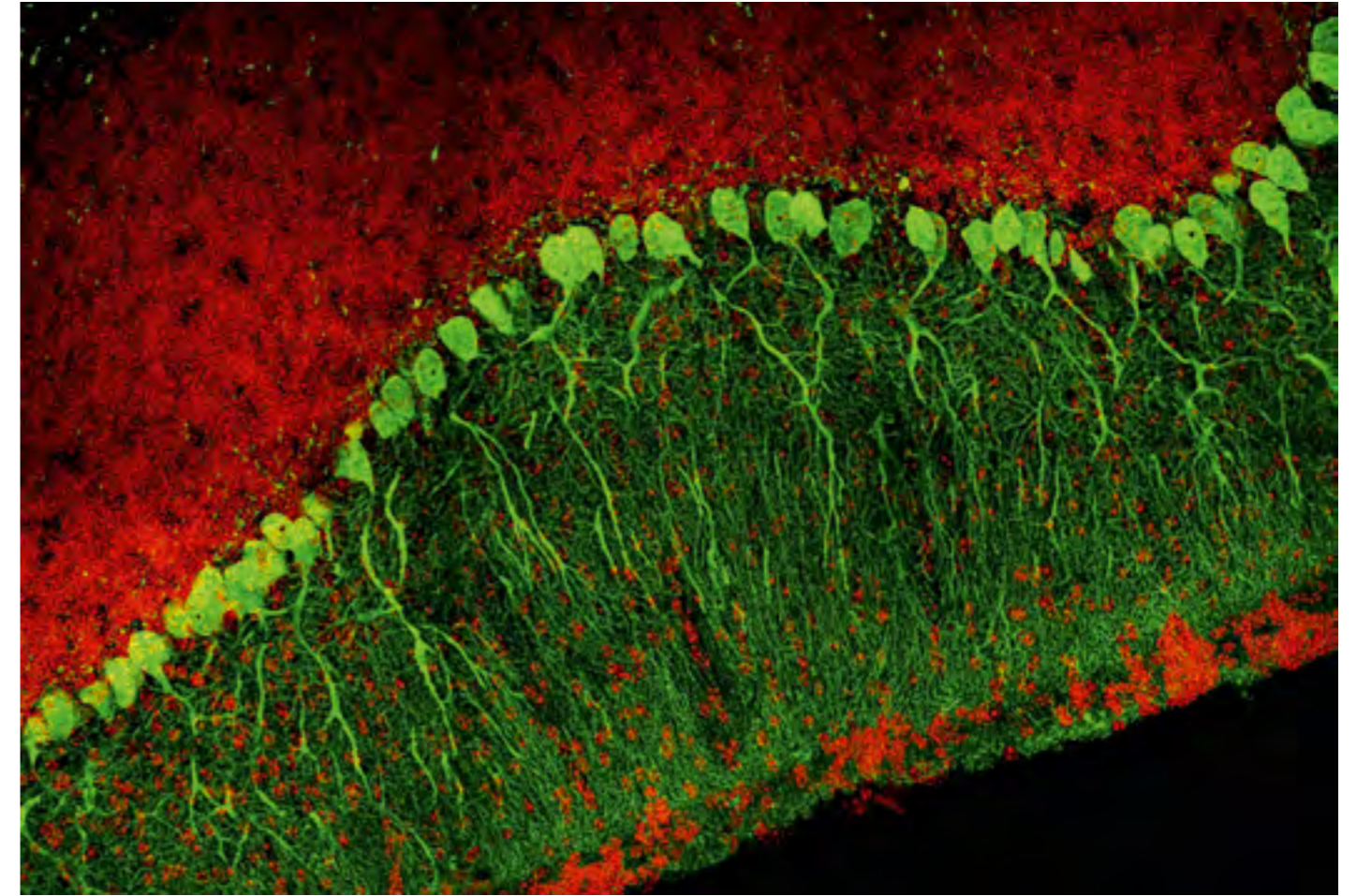
Coautoría: Eberhardt Josué

Friedrich Kernahan



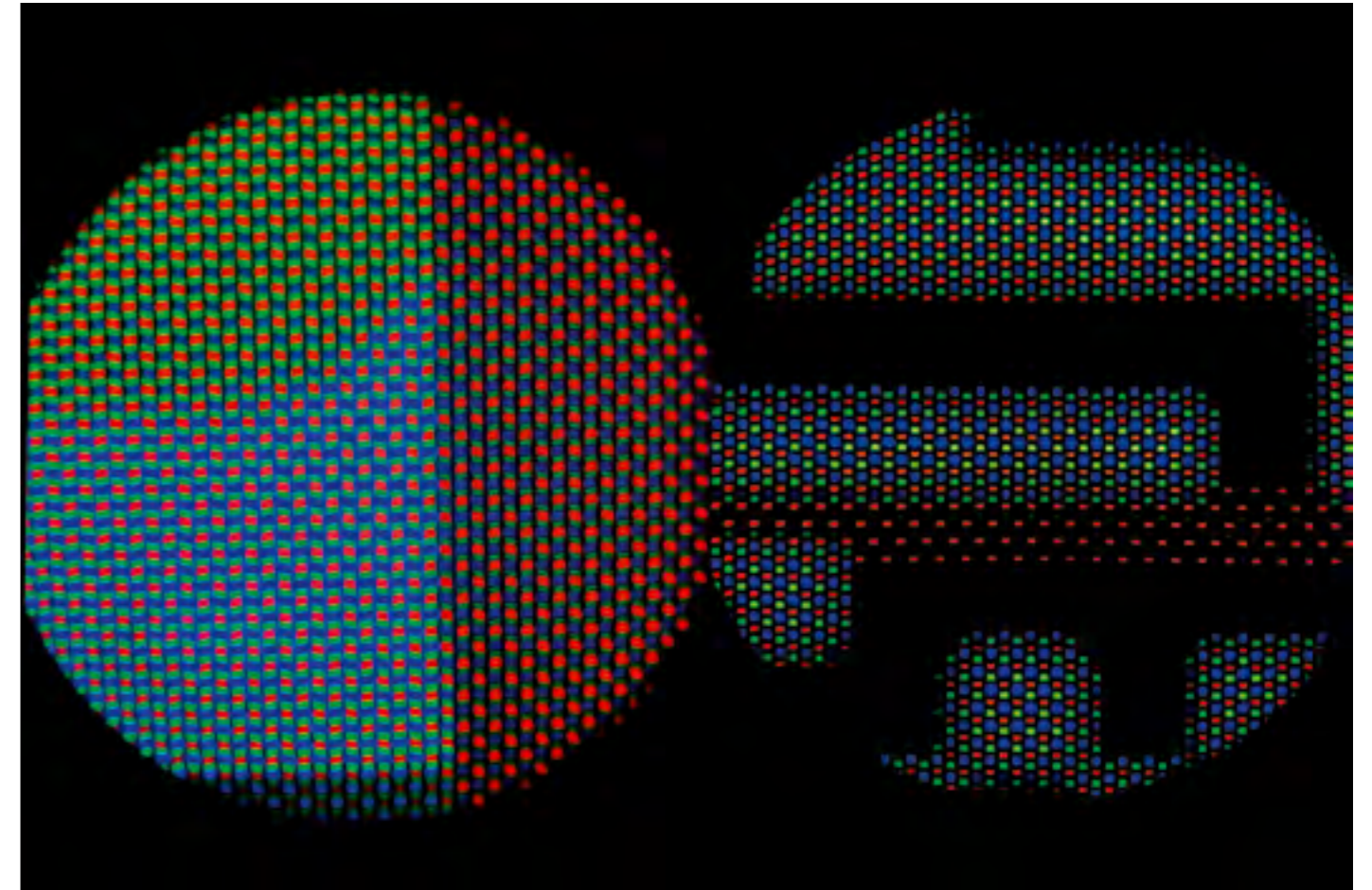
En color verde aparecen las células de Purkinje del cerebelo de un ratón adulto gracias a la unión de la proteína calbindina (propia de dichas células) a un anticuerpo fluorescente. Estas neuronas son las más grandes del sistema nervioso, presentan miles de prolongaciones o dendritas que multiplican su capacidad de conexión con otras células y de ahí su morfología característica: si observas bien, verás un árbol gigante con un tronco grueso y miles de ramas. Y, si te fijas con más detalle, verás que de estas ramas cuelgan muchas hojitas: son espinas dendríticas, el sitio de contacto del axón de una neurona con la dendrita de otra para transmitir señales eléctricas al cuerpo celular. Conservar las células de Purkinje es vital, ya que transmiten el 80 % de la información al núcleo del cerebelo desde donde se genera una respuesta al exterior. Estas respuestas están implicadas en el mantenimiento del equilibrio y la postura corporal, la coordinación motora, la precisión de los movimientos y ciertas funciones cognitivas. Por todo ello, hay que evitar la degeneración de estas neuronas tan poderosas. EQUIPO FOTOGRÁFICO Microscopio confocal Leica Stellaris 8, objetivo 63x, zoom 2 digital ODS 3

El bosque del cerebelo
Carmen Paradela Leal



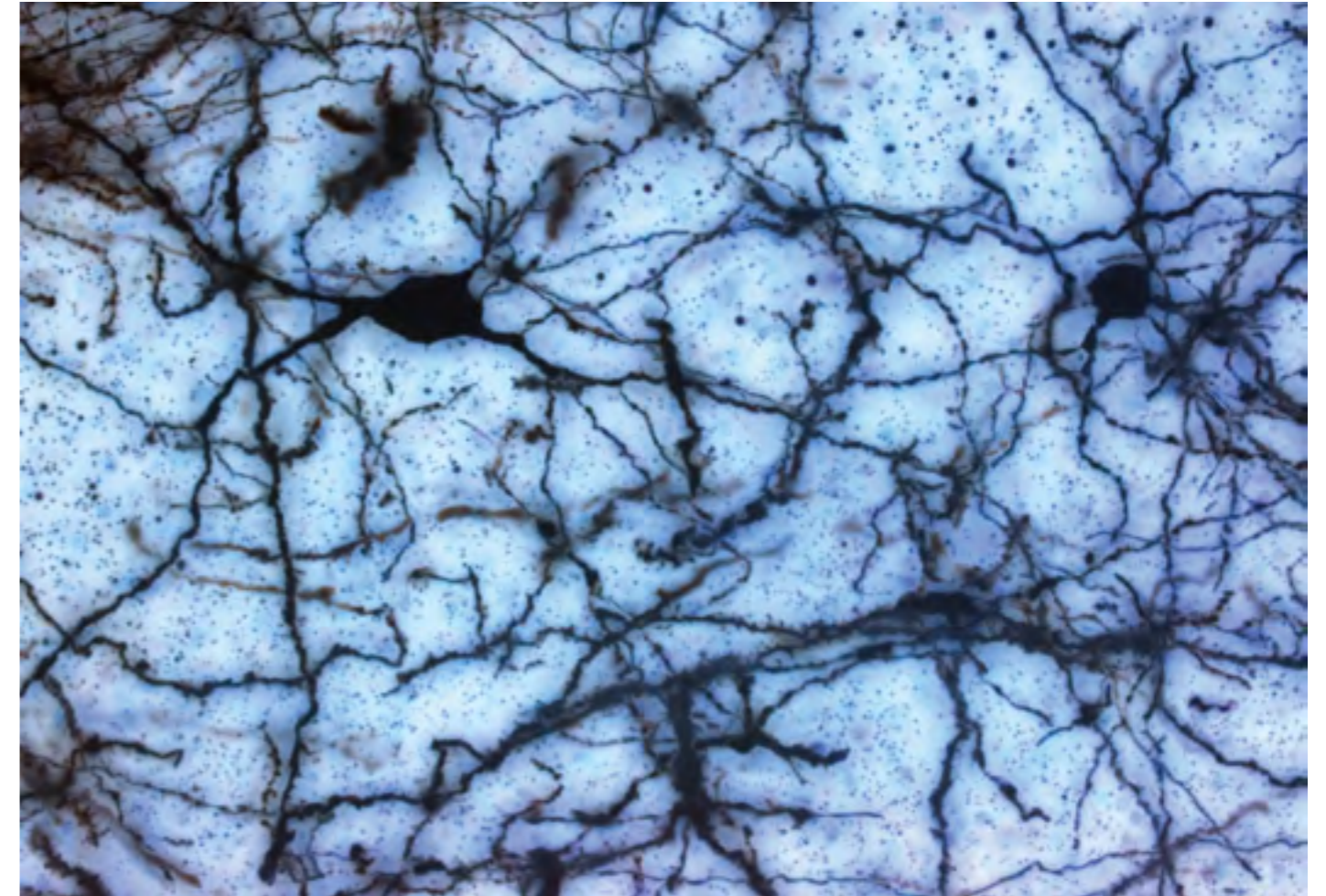
No todas las sombras lucen con la misma intensidad, y lo mismo ocurre con las luces, concretamente con las de muchas pantallas móviles. Para formar lo que conocemos como color solo se necesitan tres colores dispuestos de forma ordenada: rojo, verde y azul (RGB, por sus siglas en inglés). Variando la intensidad de estos conseguimos el tono deseado. En la imagen izquierda se muestra una pantalla LCD y una AMOLED a la derecha. La pantalla AMOLED, a diferencia de la LCD, es capaz de apagar sus diodos cuando estos muestran «color» negro, consiguiendo un importante ahorro de energía. Por el contrario, las pantallas LCD siempre mantendrán encendidos sus diodos, independientemente del color. EQUIPO FOTOGRAFICO Xiaomi Redmi Note 10 | iPhone 12 | microscopio Vickers M17 ODS 9

Luces y sombras
David Pérez



Se trata de una imagen de neuronas teñidas con la famosa tinción de Golgi Cox, descubierta por Camillo Golgi y que fue la base del extenso trabajo de Ramón y Cajal. Ambos recibieron el Premio Nobel de Medicina en 1906 por su contribución al conocimiento básico sobre la estructura del sistema nervioso. Esta tinción tan conocida nos revela la morfología neuronal completa en tres dimensiones gracias a la formación de depósitos opacos intracelulares de cromato argéntico, producto de la reacción entre el bicromato de potasio y el nitrato de plata, dando lugar a una reacción de color negro, tal y como se muestra en la fotografía. La imagen es fruto de una composición de 16 fotografías tomadas a lo largo del eje Z cada 2 micras de grosor, que permite estudiar todas las neuronas que hay en un grosor total de 150 micras. De esta manera pueden estudiarse las neuronas de manera individual, tanto el soma como sus dendritas y axones. EQUIPO FOTOGRÁFICO Microscopio confocal Zeiss LSM 900 Airyscam 2 ODS 3

Morfología de una neurona
Isabel Atienza Navarro



www.fotciencia.es





GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE CIENCIA
E INNOVACIÓN



CSIC

FECYT
INNOVACIÓN



Fundación
Jesús Serra
Catalana Occidental



AÑO
CAJAL